Complexe de la Romaine

Étude d’impact sur l’environnement

Volume 1
Vue d’ensemble et description des aménagements

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

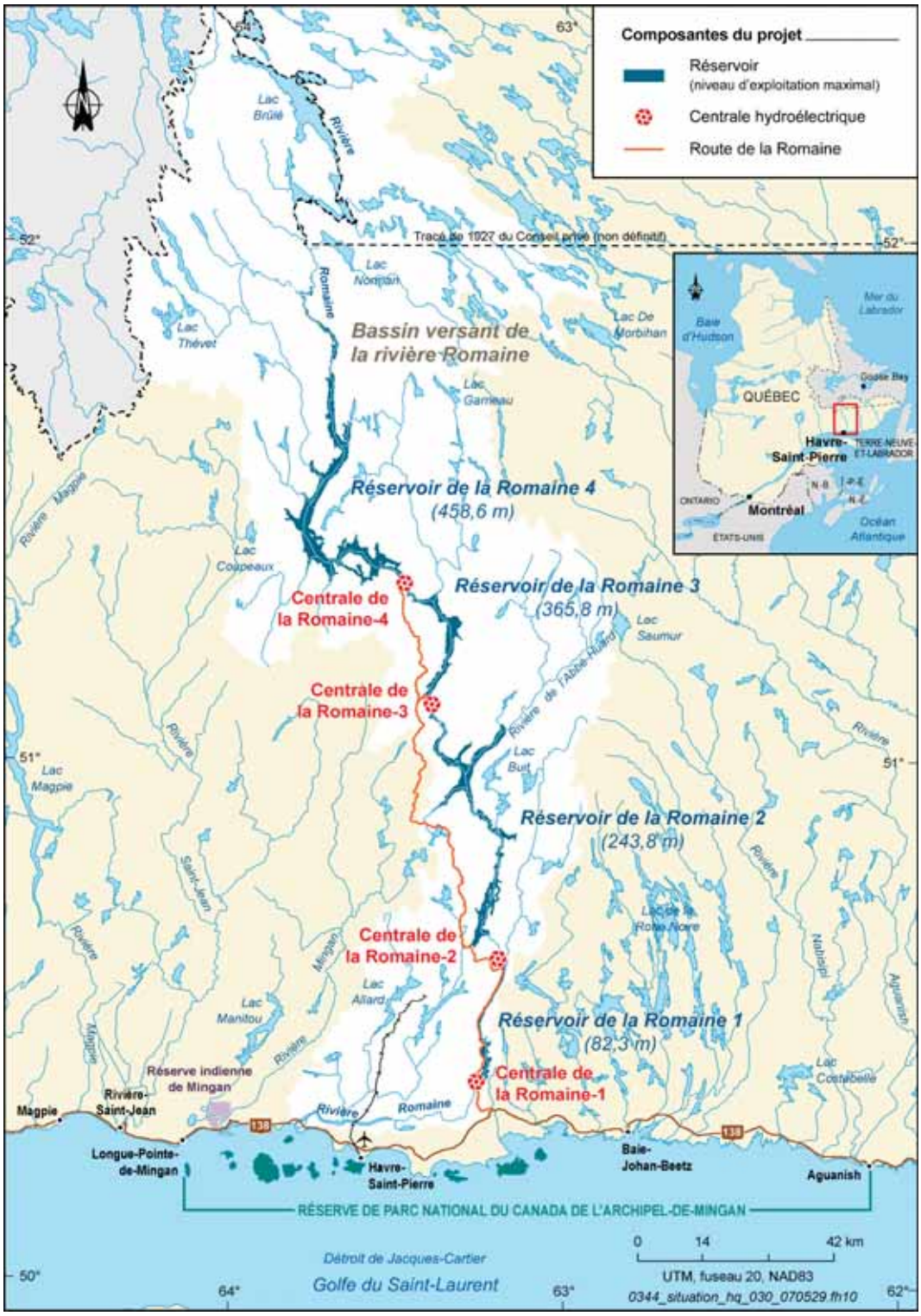


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

1 Introduction

1.1 Présentation du promoteur 1-1
1.1.1 Hydro Québec, la Société 1-1
1.1.2 Hydro-Québec Production : le promoteur 1-2
1.1.3 Hydro-Québec TransÉnergie 1-3
1.1.4 Hydro-Québec Distribution 1-3
1.1.5 Hydro-Québec Équipement 1-4
1.1.6 Respect de l'environnement et développement durable 1-4
1.2 Vue d'ensemble du projet 1-5
1.3 Cadre géographique 1-6
1.4 Cadre juridique 1-10
1.4.1 Procédures d'évaluation environnementale 1-10
1.4.1.1 Procédure québécoise 1-10
1.4.1.2 Procédure fédérale 1-10
1.4.1.3 Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale 1-11
1.4.2 Rôle de l'étude d'impact en regard du processus d'évaluation environnementale 1-12
1.4.3 Lois, règlements et politiques applicables 1-13
1.4.3.1 Lois, règlements et politiques 1-13
1.4.3.2 Autorisations gouvernementales 1-13
1.4.4 Historique des négociations territoriales des communautés innues du Québec . . . 1-15
1.5 Partenariat avec le milieu d'accueil 1-17
1.5.1 Communauté allochtone de Minganie 1-17
1.5.2 Communauté innues 1-18
1.6 Raccordement des centrales de la Romaine au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie 1-18

2 Justification du projet

2.1 Stratégie énergétique 2006-2015 du gouvernement du Québec 2-1
2.1.1 Augmenter la capacité de production hydroélectrique 2-2
2.1.2 Accroître les exportations d'électricité 2-2
2.2 Besoins en approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution 2-2
2.2.1 Besoins prévus d'Hydro-Québec Distribution 2-2
2.2.2 Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution pour la période 2007-2017 2-3
2.2.2.1 Besoins d'énergie 2-4
2.2.2.2 Besoins de puissance 2-4
2.2.3 Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution après 2017 2-6
2.3 Exportations d'électricité et marchés hors Québec 2-6
2.3.1 Situation générale 2-6

2.3.2 Situation des marchés de l'Ontario et du Nord-Est américain 2-7
2.3.3 Bilan d'énergie et de puissance d'Hydro-Québec Production 2-9
2.4 Aspects économiques du projet. 2-9
2.4.1 Revenus 2-9
2.4.1.1 Prévisions de prix d'Hydro-Québec Production. 2-9
2.4.1.2 Revenus générés par le projet 2-13
2.4.2 Coût total du projet 2-14
2.4.2.1 Investissement 2-14
2.4.2.2 Autres coûts et dépenses. 2-15
2.4.3 Rendement financier du projet 2-16
2.4.4 Autres avantages de la filière hydroélectrique 2-17
2.4.4.1 Création de valeur pour les gouvernements 2-17
2.4.4.2 Autres revenus pour l'actionnaire d'Hydro-Québec 2-19
2.5 Solutions de rechange au projet 2-20
2.5.1 Filière éolienne 2-20
2.5.2 Filière thermique et énergie fossile (gaz naturel ou charbon) 2-21
2.5.3 Filière nucléaire. 2-21
2.5.4 Autres filières de production 2-21
2.6 Conséquences de la non-réalisation du projet. 2-22

3 Participation du public

3.1 Programme de communication 3-1
3.1.1 Rencontres avec les élus et les autres représentants du milieu 3-2
3.1.2 Tournée d'information. 3-2
3.1.3 Tables d'information et d'échanges 3-2
3.1.4 Ateliers de travail 3-4
3.1.5 Journées portes ouvertes 3-6
3.1.6 Bulletins d'information 3-6
3.1.7 Site Web d'Hydro-Québec 3-6
3.1.8 Actions médiatiques 3-6
3.1.9 Rencontres ciblées. 3-7
3.1.10 Conseillère en relations avec le milieu 3-7
3.2 Préoccupations 3-7
3.2.1 Retombées économiques du projet 3-7
3.2.2 Emplois et formation de la main-d'œuvre 3-8
3.2.3 Exploitation forestière 3-8
3.2.4 Impacts sociaux du projet 3-10
3.2.5 Infrastructure municipale et services publics 3-10
3.2.6 Ouverture du territoire. 3-10
3.2.7 Saumon de la rivière Romaine 3-12
3.2.8 Circulation des motoneigistes 3-12
3.2.9 Sécurité routière sur la route 138 3-12
3.3 Position des représentants du milieu minganois 3-12

3.4 Participation des Innus 3-13
3.4.1 Organismes innus 3-14
3.4.2 Évolution de la participation des Innus 3-14
3.4.3 Préoccupations des Innus 3-20
3.5 Réunions techniques avec les ministères 3-20
3.6 Revue de presse 3-20

4 Zone d'étude

4.1 Milieu naturel 4-1
4.2 Milieu humain 4-1
4.2.1 Milieu humain minganois 4-1
4.2.2 Milieu humain innu 4-2

5 Description générale du milieu

5.1 Milieu physique 5-1
5.1.1 Hydrographie et hydrologie 5-1
5.1.2 Climat 5-3
5.1.3 Géomorphologie 5-3
5.1.3.1 Physiographie 5-3
5.1.3.2 Géologie et histoire géomorphologique 5-5
5.1.3.3 Encaissement des cours d'eau 5-8
5.2 Milieu biologique 5-9
5.2.1 Poissons 5-9
5.2.1.1 Communauté de poissons 5-9
5.2.1.2 Habitat aquatique 5-11
5.2.1.3 Espèces à statut particulier 5-13
5.2.2 Végétation 5-14
5.2.2.1 Milieux terrestres 5-14
5.2.2.2 Milieux humides 5-16
5.2.2.3 Flore vasculaire 5-19
5.2.2.4 Espèces floristiques à statut particulier 5-19
5.2.3 Faune terrestre et semi-aquatique 5-21
5.2.3.1 Grande faune 5-24
5.2.3.2 Petite faune 5-26
5.2.3.3 Espèces à statut particulier 5-29
5.2.4 Amphibiens et reptiles 5-29
5.2.5 Oiseaux 5-30
5.2.5.1 Sauvagine 5-31
5.2.5.2 Oiseaux de proie 5-31
5.2.5.3 Oiseaux forestiers 5-32
5.2.5.4 Autres oiseaux aquatiques 5-33
5.2.5.5 Oiseaux de l'embouchure 5-33
5.2.5.6 Espèces à statut particulier 5-34

5.2.6 Océanographie physique et biologique 5-37
5.2.6.1 Zone marine 5-37
5.2.6.2 Habitats aquatiques de la zone marine 5-39
5.2.6.3 Poissons 5-40
5.2.6.4 Faune benthique 5-41
5.2.6.5 Mammifères marins 5-41
5.3 Milieu humain 5-42
5.3.1 Aménagement du territoire 5-42
5.3.2 Environnement social, économique et culturel 5-44
5.3.3 Occupation et utilisation du territoire 5-45
5.3.4 Contexte historique 5-49
5.3.4.1 Périodes d'occupation. 5-49
5.3.4.2 Historique des postes et villages côtiers 5-50
5.3.5 Communautés innues 5-51
5.3.5.1 Portrait socioéconomique 5-51
5.3.5.2 Utilisation du territoire 5-53
5.3.6 Paysage 5-56

6 Enjeux

6.1 Retombées économiques, emplois et répercussions sociales 6-1
6.2 Ouverture du territoire, exploitation des ressources fauniques et villégiature 6-1
6.3 Traversée de la Romaine en motoneige et conditions de glace 6-2
6.4 Saumon atlantique et débit réservé écologique. 6-2
6.5 Communauté de poissons et habitat du poisson 6-3
6.6 Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, milieu marin et pêche commerciale 6-3
6.7 Foresterie. 6-4
6.8 Caribou forestier et castor 6-4
6.9 Droits ancestraux et titre aborigène 6-4

7 Méthode d'évaluation des impacts

7.1 Démarche générale 7-1
7.2 Analyse des impacts 7-2
7.2.1 Déclaration de l'impact résiduel 7-3
7.2.2 Sources d'impact 7-3
7.2.3 Mesures d'atténuation et de bonification 7-4
7.2.4 Description de l'impact résiduel 7-4
7.2.5 Évaluation de l'impact résiduel. 7-4
7.2.5.1 Intensité de l'impact 7-5
7.2.5.2 Étendue de l'impact 7-6
7.2.5.3 Durée de l'impact 7-6
7.2.5.4 Importance de l'impact. 7-6
7.2.6 Mesures de compensation 7-7

8 Variantes étudiées et retenues

8.1 Historique 8-1
8.2 Complexe de la Romaine 8-2
8.2.1 Présentation des variantes 8-2
8.2.2 Comparaison des variantes 8-2
8.3 Aménagement de la Romaine-4 8-3
8.3.1 Présentation des variantes 8-3
8.3.1.1 Variante de la centrale au PK 190,3 8-4
8.3.1.2 Variante de la centrale au PK 191,6 8-4
8.3.2 Comparaison des variantes 8-5
8.4 Aménagement de la Romaine-3 8-10
8.4.1 Présentation des variantes 8-10
8.4.1.1 Variante de la centrale au PK 155,0 8-10
8.4.1.2 Variante de la centrale au PK 158,1 8-11
8.4.2 Comparaison des variantes 8-11
8.5 Aménagement de la Romaine-2 8-15
8.5.1 Présentation des variantes 8-15
8.5.1.1 Variante de la centrale au PK 83,7 8-15
8.5.1.2 Variante de la centrale au PK 90,2 8-18
8.5.2 Comparaison des variantes 8-18
8.6 Aménagement de la Romaine-1 8-21
8.6.1 Présentation des variantes 8-21
8.6.1.1 Variante de la centrale au PK 51,5 8-21
8.6.1.2 Variante de la centrale au PK 52,2 8-22
8.6.2 Comparaison des variantes 8-24
8.7 Accès permanent 8-27
8.7.1 Démarche méthodologique 8-27
8.7.2 Présentation des variantes 8-27
8.7.3 Comparaison des variantes 8-28
8.7.3.1 Critères de sélection 8-28
8.7.3.2 Analyse et choix 8-31
8.7.3.3 Optimisation du tracé 8-33
8.8 Campements 8-33
8.8.1 Présentation des variantes 8-33
8.8.1.1 Variante à quatre campements 8-34
8.8.1.2 Variante à deux campements 8-34
8.8.2 Comparaison des variantes 8-35

9 Aménagement de la Romaine-4

9.1 Généralités 9-1
9.2 Présentation des ouvrages 9-1
9.2.1 Ouvrage de retenue 9-1
9.2.2 Ouvrages de production. 9-3
9.2.2.1 Canal d'amenée 9-4
9.2.2.2 Prise d'eau 9-4
9.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées 9-4
9.2.2.4 Cheminée d'équilibre 9-5
9.2.2.5 Centrale. 9-5
9.2.2.6 Canal de fuite 9-6
9.2.3 Ouvrage d'évacuation 9-6
9.2.4 Ouvrages de dérivation 9-7
9.2.4.1 Batardeaux et épi 9-8
9.2.4.2 Dérivation provisoire 9-8
9.3 Construction des ouvrages 9-9
9.3.1 Déboisement 9-9
9.3.2 Infrastructure de chantier. 9-10
9.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières 9-10
9.3.2.2 Aires industrielles. 9-11
9.3.2.3 Aire de rejet 9-12
9.3.2.4 Aires d'entreposage 9-12
9.3.2.5 Chemins temporaires 9-12
9.3.3 Séquence des travaux de construction. 9-13
9.4 Débit réservé 9-15
9.4.1 Pendant la mise en eau 9-15
9.4.2 Pendant l'exploitation 9-16

10 Aménagement de la Romaine-3

10.1 Généralités 10-1
10.2 Présentation des ouvrages 10-1
10.2.1 Ouvrages de retenue 10-1
10.2.1.1 Barrage 10-2
10.2.1.2 Digue 10-3
10.2.2 Ouvrages de production. 10-4
10.2.2.1 Canal d'amenée 10-5
10.2.2.2 Prise d'eau 10-5
10.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées 10-5
10.2.2.4 Cheminée d'équilibre 10-6
10.2.2.5 Centrale. 10-6
10.2.2.6 Canal de fuite 10-7
10.2.3 Ouvrage d'évacuation 10-8
10.2.4 Ouvrages de dérivation 10-9

10.2.4.1 Batardeaux 10-9
10.2.4.2 Dérivation provisoire 10-10
10.3 Construction des ouvrages 10-10
10.3.1 Déboisement 10-10
10.3.2 Infrastructure de chantier 10-11
10.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières 10-11
10.3.2.2 Aires industrielles 10-13
10.3.2.3 Aire de rejet 10-13
10.3.2.4 Aires d'entreposage 10-14
10.3.2.5 Chemins temporaires 10-14
10.3.3 Séquence des travaux de construction 10-15
10.4 Débit réservé 10-15
10.4.1 Pendant la mise en eau 10-16
10.4.2 Pendant l'exploitation 10-18

11 Aménagement de la Romaine-2

11.1 Généralités 11-1
11.2 Présentation des ouvrages 11-1
11.2.1 Ouvrages de retenue 11-1
11.2.1.1 Barrage 11-2
11.2.1.2 Digues 11-3
11.2.2 Ouvrages de production 11-8
11.2.2.1 Canal d'amenée 11-8
11.2.2.2 Prise d'eau 11-9
11.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées 11-9
11.2.2.4 Cheminée d'équilibre 11-10
11.2.2.5 Centrale 11-10
11.2.2.6 Canal de fuite 11-12
11.2.3 Ouvrage d'évacuation 11-12
11.2.4 Ouvrages de dérivation 11-13
11.2.4.1 Batardeaux 11-13
11.2.4.2 Dérivation provisoire 11-14
11.3 Construction des ouvrages 11-15
11.3.1 Déboisement 11-15
11.3.2 Infrastructure de chantier 11-16
11.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières 11-16
11.3.2.2 Aires industrielles 11-19
11.3.2.3 Aire de rejet 11-20
11.3.2.4 Aires d'entreposage 11-20
11.3.2.5 Chemins temporaires 11-20
11.3.3 Séquence des travaux de construction 11-21

11.4 Débit réservé 11-21
11.4.1 Pendant la mise en eau 11-23
11.4.2 Pendant l'exploitation 11-25

12 Aménagement de la Romaine-1

12.1 Généralités 12-1
12.2 Présentation des ouvrages 12-1
12.2.1 Ouvrages de retenue 12-1
12.2.1.1 Barrage 12-2
12.2.1.2 Digue 12-3
12.2.2 Ouvrages de production. 12-5
12.2.2.1 Canal d'amenée 12-5
12.2.2.2 Prise d'eau 12-5
12.2.2.3 Conduites forcées 12-6
12.2.2.4 Centrale. 12-6
12.2.2.5 Canal de fuite 12-7
12.2.3 Ouvrage d'évacuation 12-7
12.2.4 Ouvrages de dérivation 12-8
12.2.4.1 Batardeau 12-8
12.2.4.2 Dérivation provisoire 12-9
12.3 Construction des ouvrages 12-10
12.3.1 Déboisement 12-10
12.3.2 Infrastructure de chantier. 12-10
12.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières 12-10
12.3.2.2 Aires industrielles 12-11
12.3.2.3 Aire de rejet 12-13
12.3.2.4 Aires d'entreposage 12-13
12.3.2.5 Chemins temporaires 12-13
12.3.3 Séquence des travaux de construction. 12-14
12.4 Régime débits réservés écologiques 12-14
12.4.1 Pendant la mise en eau 12-16
12.4.2 Pendant l'exploitation du complexe 12-16
12.4.2.1 Démarche générale 12-16
12.4.2.2 Alimentation en été et fraie d'automne 12-18
12.4.2.3 Période hivernale 12-22
12.4.2.4 Période printanière 12-23
12.4.2.5 Périodes d'application des débits réservés 12-25
12.4.2.6 Crues d'entretien. 12-25
12.4.2.7 Modulation journalière du débit 12-28
12.4.2.8 Synthèse 12-29

13 Accès et hébergement permanents

13.1 Accès permanents 13-1
13.1.1 Généralités 13-1
13.1.2 Tronçon route 138–Romaine-1 13-4
13.1.3 Tronçon Romaine-1–Romaine-2 13-4
13.1.4 Tronçon Romaine-2–Romaine-3 13-5
13.1.5 Tronçon Romaine-3–Romaine-4 13-6
13.1.6 Route de la Romaine et ouverture du territoire 13-6
13.2 Hébergement permanent 13-7

14 Installations temporaires et activités pendant la construction

14.1 Installations temporaires 14-1
14.1.1 Hébergement des travailleurs 14-1
14.1.1.1 Campement des Murailles 14-1
14.1.1.2 Campement du Mista 14-2
14.1.2 Alimentation en électricité 14-2
14.1.3 Traitement des déchets 14-3
14.1.3.1 Déchets domestiques 14-3
14.1.3.2 Rebuts métalliques et pneus usagés 14-3
14.1.3.3 Matériaux secs 14-3
14.1.3.4 Matières dangereuses résiduelles 14-3
14.2 Activités pendant la construction 14-4
14.2.1 Utilisation d'explosifs 14-4
14.2.2 Mesures d'urgence 14-4
14.2.3 Remise en état 14-5

15 Gestion des risques d'accident

15.1 Programme de surveillance et maintenance des ouvrages 15-1
15.2 Plan de mesures d'urgence 15-2
15.3 Estimation des conséquences majeures 15-2

Tableaux

1-1 Séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec 1-1
1-2 Principales caractéristiques des aménagement projetés 1-6
1-3 Déclencheurs de la LCEE applicables au projet du complexe de la Romaine 1-11
2-1 Prévision des besoins en électricité du Québec – Scénario moyen – 2007-2017 2-3
2-2 Économies d'énergie prises en compte dans la prévision des ventes – 2007-2017 2-3
2-3 Besoins d'énergie d'Hydro-Québec Distribution et approvisionnements additionnels requis – 2007-2017 2-4
2-4 Besoins de puissance d'Hydro-Québec Distribution et puissance additionnelle requise – 2007-2017 2-5
2-5 Ventes et achats hors Québec – Données historiques 2000-2007 2-7
2-6 Prévision de la demande à l'horizon 2015 – Marchés hors Québec 2-8
2-7 Ventes d'électricité hors Québec de long terme 2-9
2-8 Bilan d'énergie d'Hydro-Québec Production – Hydraulicité moyenne 2-10
2-9 Bilan de puissance d'Hydro-Québec Production – Hydraulicité moyenne 2-11
2-10 Prix du marché de l'énergie en pointe 2-12
2-11 Prix du marché de l'énergie hors pointe 2-12
2-12 Prix prévus de la puissance par marché 2-13
2-13 Coût du projet du complexe de la Romaine 2-15
2-14 État des résultats relatifs au projet du complexe de la Romaine – 2015-2026 2-18
2-15 Main-d'œuvre nécessaire à la construction du complexe de la Romaine selon le type d'activité 2-18
2-16 Revenus des gouvernements liés à la construction du complexe de la Romaine 2-19
3-1 Organismes invités aux tables d'information et d'échange 3-3
3-2 Organismes invités aux ateliers 3-5
3-3 Principales préoccupations à l'égard du projet 3-8
3-4 Activités d'information sur les retombées économiques 3-9
3-5 Activités d'information sur les emplois et sur la formation de la main-d'œuvre 3-11
3-6 Assemblées publiques et ateliers d'information et d'échanges tenus dans les communautés innues 3-13
3-7 Rencontres avec les conseils de bande et les organismes politiques innus 3-15
3-8 Réunions techniques avec les ministères et les organismes publics 3-21
5-1 Espèces de poissons capturées dans le bassin versant de la Romaine 5-10
5-2 Caractéristiques des frayères dans la zone d'étude 5-12
5-3 Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques 5-15
5-4 Espèces d'oiseaux à statut particulier présentes dans la zone d'étude 5-35
7-1 Grille d'évaluation des impacts 7-7
8-1 Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Emplacement des centrales 8-2
8-2 Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Puissance installée et productibilité moyenne 8-2

8-3 Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique 8-8
8-4 Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental . . 8-9
8-5 Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique 8-14
8-6 Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental . 8-15
8-7 Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique 8-19
8-8 Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental . 8-20
8-9 Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique 8-25
8-10 Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental . 8-26
8-11 Accès permanent – Résistance des éléments du milieu 8-29
8-12 Accès permanent – Comparaison des variantes est et ouest dans le tronçon Romaine-1–Romaine-4 8-32
8-13 Campements de travailleurs – Caractéristiques de la variante à quatre campements 8-35
9-1 Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du barrage 9-2
9-2 Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du réservoir 9-3
9-3 Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques de la centrale 9-6
9-4 Aménagement de la Romaine-4 – Provenance des matériaux excavés 9-10
9-5 Aménagement de la Romaine-4 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton 9-11
9-6 Aménagement de la Romaine-4 – Caractéristiques des aires industrielles 9-12
9-7 Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-4 9-15
10-1 Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du barrage 10-3
10-3 Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la digue B3 10-4
10-2 Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du réservoir 10-4
10-4 Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la centrale 10-7
10-5 Aménagement de la Romaine-3 – Provenance des matériaux excavés 10-12
10-6 Aménagement de la Romaine-3 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton 10-12
10-7 Aménagement de la Romaine-3 – Caractéristiques des aires industrielles 10-13
10-8 Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3 10-16
11-1 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du barrage 11-3
11-2 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du réservoir 11-4
11-3 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue A2 11-5
11-4 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue B2 11-5
11-5 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue D2 11-6
11-6 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue E2 11-7
11-7 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue F2 11-8
11-8 Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la centrale 11-11
11-9 Aménagement de la Romaine-2 – Emplacements de carrière potentiels 11-16
11-10 Aménagement de la Romaine-2 – Provenance des matériaux excavés 11-17

11-11 Aménagement de la Romaine-2 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton 11-18
11-12 Aménagement de la Romaine-2 – Caractéristiques des aires industrielles 11-19
11-13 Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-2 11-23
12-1 Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du barrage 12-3
12-2 Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du réservoir 12-4
12-3 Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la digue A 12-4
12-4 Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la centrale 12-7
12-5 Aménagement de la Romaine-1 – Provenance des matériaux excavés 12-11
12-6 Aménagement de la Romaine-1 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton 12-12
12-7 Aménagement de la Romaine-1 – Caractéristiques des aires industrielles 12-12
12-8 Espèces cibles et fonctions biologiques sensibles selon la période de l'année en conditions actuelles 12-17
12-9 Sites de modélisation des microhabitats 12-18
12-10 Débit nécessaire au maintien de 90 % de la quantité maximale d'habitats aux sites de fraie du saumon dans la Romaine 12-22
12-11 Niveaux d'eau et superficies ennoyée sur trois frayères à grand brochet à différents débits de la Romaine 12-24
12-12 Régime de débits réservés écologiques à l'aval de la centrale de la Romaine-1 durant l'exploitation du complexe 12-29
13-1 Caractéristiques des ponceaux des accès permanents 13-1
13-2 Emplacement des bancs d'emprunt potentiels 13-2
14-1 Lieux de dynamitage sous l'eau 14-4

Figures

1-1 Profil d'aménagement de la Romaine 1-7
1-2 Calendrier de construction du complexe de la Romaine 1-8
1-3 Effectif prévu aux chantiers du complexe de la Romaine – Pointe et moyenne annuelles 1-9
8-1 Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 190,3 8-6
8-2 Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 191,6 8-7
8-3 Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 155,0 8-12
8-4 Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 158,1 8-13
8-5 Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 83,7 8-16

8-6 Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 90,2 8-17
8-7 Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 51,5 8-22
8-8 Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 52,2 8-23
9-1 Simulation visuelle du barrage de la Romaine 4 9-2
9-2 Aménagement de la Romaine-4 – Séquence des travaux de construction 9-14
9-3 Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 – Conditions futures 9-17
9-4 Superficie mouillée approximative des zones lentiques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 9-18
10-1 Simulation visuelle du barrage de la Romaine-3 10-2
10-2 Aménagement de la Romaine-3 – Séquence des travaux de construction 10-17
10-3 Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 – Conditions futures 10-18
10-4 Superficie mouillée approximative des zones lentiques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 10-19
11-1 Simulation visuelle du barrage de la Romaine-2 11-2
11-2 Simulation visuelle de la centrale de la Romaine-2 11-10
11-3 Aménagement de la Romaine-2 – Séquence des travaux de construction 11-22
11-4 Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 – Conditions futures 11-25
11-5 Superficie mouillée approximative des zones lentiques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 11-26
12-1 Simulation visuelle de l'aménagement de la Romaine-1 12-2
12-2 Aménagement de la Romaine-1 – Séquence des travaux de construction 12-15
12-3 Modèles d'habitat 12-20
12-4 Disponibilité des habitats d'alimentation et de reproduction du saumon atlantique en fonction du débit et détermination du débit réservé écologique 12-21
12-5 Hydrogramme actuel de la rivière Romaine en aval du site de la centrale de la Romaine-1 et débits réservés écologiques proposés 12-30
14-1 Schéma des communications d'urgence pendant la construction 14-6
15-1 Schéma des communications d'urgence pendant l'exploitation 15-3

Photos

5-1 La Grande Chute au PK 52,5 de la Romaine 5-2
5-2 Tourbière dans la plaine côtière (PK 21) 5-4
5-3 Hauts plateaux du secteur de la Romaine-3 (PK 164) 5-5
5-4 Collines rocheuses dans le secteur de la Romaine-4 (PK 199) 5-6
5-5 Pessière noire à mousses 5-16
5-6 Tourbière ombrotrophe à mares de la plaine côtière 5-17
5-7 Marais et marécages des rives de la Romaine dans la plaine côtière 5-18
5-8 Bas marais littoral à l'embouchure de la Romaine 5-18
5-9 Aréthuse bulbeuse 5-20
5-10 Matteuccie fougère-à-l'autruche 5-20
5-11 Hudsonie tomenteuse 5-21
5-12 Orignal dans le bassin versant de la Romaine 5-22
5-13 Ours noir dans le bassin versant de la Romaine 5-23
5-14 Caribous dans le bassin versant de la Romaine 5-23
5-15 Hutte et barrages de castors 5-27
5-16 Martre d'Amérique 5-28
5-17 Balbuzard pêcheur 5-32
5-18 Principale aire d'étude des oiseaux de l'embouchure de la Romaine 5-34
5-19 Pygargue à tête blanche et aigle royal 5-36
5-20 Embouchure de la rivière Romaine 5-46

Cartes

1-1 Cadre géographique
5-1 Zones d'étude
5-1 Unités physiographiques
5-2 Moraines frontales et aire d'extension de la mer de Goldthwait
5-3 Zones d'étude océanographiques
5-4 Physiographie et bathymétrie générales des zones d'étude océanographiques
12-1 Sites de modélisation de l'habitat
13-1 Accès et hébergement permanents
14-1 Campements de travailleurs

Planches

9-1 Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages
9-2 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrage de retenue
9-3 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrages de production
9-4 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrage d'évacuation
9-5 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrages de dérivation
9-6 Aménagement de la Romaine-4 – Infrastructure de chantier
10-1 Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages
10-2 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrages de retenue
10-3 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrages de production
10-4 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrage d'évacuation
10-5 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrages de dérivation
10-6 Aménagement de la Romaine-3 – Infrastructure de chantier
11-1 Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages
11-2 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de retenue – Barrage et digue A2
11-3 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de retenue – Autres digues
11-4 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de production
11-5 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrage d'évacuation
11-6 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de dérivation
11-7 Aménagement de la Romaine-2 – Infrastructure de chantier – Zones 1, 2 et 3
11-8 Aménagement de la Romaine-2 – Infrastructure de chantier – Zone 4
12-1 Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages
12-2 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrages de retenue
12-3 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrages de production
12-4 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrage d'évacuation
12-5 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrages de dérivation
12-6 Aménagement de la Romaine-1 – Infrastructure de chantier
13-1 Coupes types de la route de la Romaine

1 Introduction

1.1 Présentation du promoteur

1.1.1 Hydro Québec, la Société

Hydro-Québec, la Société, produit, transporte et distribue de l'électricité. Elle a l'obligation d'assurer la sécurité des Québécois en matière d'énergie électrique. Pour répondre à la croissance de la demande, elle poursuit le développement de la filière hydroélectrique, à laquelle s'ajoute, en complément, l'énergie éolienne. Par ailleurs, Hydro-Québec s'est fortement engagée depuis plusieurs années dans la promotion de l'efficacité énergétique ainsi que dans la recherche supportant l'innovation technologique.

À la suite de l'adoption par le gouvernement du Québec de la *Loi sur la Régie de l'énergie* (L.R.Q., c. R-6.01) en juin 2000, qui a introduit la concurrence dans la production d'électricité au Québec, Hydro-Québec s'est restructurée afin de s'adapter au nouveau cadre réglementaire. Ainsi, en plus de sa division Hydro-Québec TransÉnergie instituée en 1997, Hydro-Québec a créé les divisions Hydro-Québec Production et Hydro-Québec Distribution en 2001. Tout en faisant partie de la même entreprise, ces divisions sont distinctes l'une de l'autre. C'est le principe de la séparation fonctionnelle (voir le tableau 1-1). Hydro-Québec Équipement est la quatrième division de l'entreprise, également établie en 2001.

Tableau 1-1 : Séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec

Hydro-Québec Production	Hydro-Québec TransÉnergie	Hydro-Québec Distribution	Hydro-Québec Équipement
Produit de l'électricité en exploitant le parc de production et la commercialise sur les marchés de gros au Québec et hors Québec.	Transporte l'électricité sur le réseau de transport du Québec.	Contracte, sur les marchés de gros, les approvisionnements en électricité requis pour répondre aux besoins au Québec et distribue l'électricité aux clients québécois au moyen du réseau de distribution.	Réalise les projets hydroélectriques et de transport haute tension.
Obligation légale de fournir l'électricité patrimoniale (volume maximal de 165 TWh par année) à prix fixe à Hydro- Québec Distribution. Au-delà de ce volume au Québec et hors Québec : libre concurrence.	Réglementation économique (tarifs de transport) sur la base des coûts par la Régie de l'énergie.	Réglementation économique (tarifs de distribution) sur la base des coûts par la Régie de l'énergie. Approbation du Plan d'approvisionnement requis par la Régie. Hydro-Québec Distribution lance les appels d'offres pour s'approvisionner au-delà du volume patrimonial de 165 TWh.	—

Afin d'assurer l'étanchéité des pratiques commerciales entre ses divisions, Hydro-Québec a mis en place des codes d'éthique, procédures et directives satisfaisants pour permettre aux divisions qui œuvrent sur les marchés de l'énergie l'accès à ces marchés externes dans un contexte de libre concurrence.

1.1.2 Hydro-Québec Production : le promoteur

Hydro-Québec Production est le promoteur du projet du complexe de la Romaine.

Hydro-Québec Production a le mandat, au sein d'Hydro-Québec, de mettre en valeur et de développer le potentiel hydroélectrique du Québec et d'exploiter à des fins commerciales ses installations de production. La *Loi sur Hydro-Québec* (L.R.Q., c. H-5) prévoit la mise à la disposition d'Hydro-Québec, à des fins d'exploitation, des forces hydrauliques qui sont du domaine de l'État. Le projet du complexe de la Romaine s'inscrit dans ce cadre légal et institutionnel général.

Hydro-Québec Production produit de l'électricité et la vend sur les marchés de gros au Québec et hors Québec. Pour le marché québécois, la division assure la fourniture d'un volume d'électricité patrimoniale représentant un maximum de 165 TWh par année, qu'elle a l'obligation de vendre au prix fixe de 2,79 ¢/kWh. Au-delà de ce volume, elle participe aux appels d'offres d'Hydro-Québec Distribution, dans un contexte de libre concurrence.

Sur les marchés hors Québec, Hydro-Québec Production effectue des transactions diverses, principalement des ventes et des achats d'électricité à court terme. Ces transactions affichent une rentabilité intéressante et contribuent à une exploitation optimale des centrales et des réservoirs. À titre indicatif, les exportations nettes annuelles ont atteint 22 TWh à leur sommet en 1995, pour diminuer depuis au rythme de la croissance des livraisons sur le marché interne du Québec. Elles étaient de 13 TWh en 2002, de 4 TWh en 2003 et de 1,5 TWh en 2004. Puis, avec l'addition de nouvelles installations de production, les exportations ont repris leur progression depuis les plus récentes années, soit à la hauteur de 6,7 TWh en 2005 et de 7,0 TWh en 2006.

Hydro-Québec Production vise à participer activement à la croissance des marchés tant intérieurs qu'extérieurs. Pour ce faire, elle poursuit le développement du potentiel hydroélectrique du Québec, en s'appuyant sur un portefeuille de projets hydroélectriques.

L'activité commerciale d'Hydro-Québec Production repose sur un parc de centrales dont la production est à 97 % d'origine hydraulique. La division exploite ce parc aux meilleures conditions de coût et de rendement, et elle prend les mesures nécessaires pour en assurer la pérennité. Les actifs de la division se chiffrent à 28,7 G$.

Le parc de production d'Hydro-Québec Production compte 55 centrales hydroélectriques, une centrale nucléaire, 4 centrales thermiques et un parc éolien. Il affiche une puissance installée totale de 35 315 MW, à laquelle s'ajoute la majeure partie de la production de la centrale des Churchill Falls, située à Terre-Neuve-et-Labrador, d'une puissance installée de 5 428 MW.

Le projet du complexe de la Romaine est situé dans la région de la Côte-Nord, plus précisément dans la MRC de la Minganie. Le complexe projeté, d'une puissance installée de 1 550 MW, est composé de quatre aménagements hydroélectriques qui s'ajouteront, au rythme de leur mise en service, à celles du parc d'Hydro-Québec Production.

1.1.3 Hydro-Québec TransÉnergie

La production d'Hydro-Québec Production est acheminée vers les marchés par l'entremise du réseau de transport d'électricité d'Hydro-Québec TransÉnergie.

Hydro-Québec TransÉnergie est responsable de la conception, de l'exploitation et de l'entretien du réseau de transport d'électricité du Québec. Les clients d'Hydro-Québec TransÉnergie sont Hydro-Québec Distribution, le principal distributeur au Québec, Hydro-Québec Production ainsi que toutes les entreprises qui utilisent le réseau de transport dans leurs activités commerciales sur les marchés de gros de l'électricité au Québec et vers les autres marchés par les interconnexions avec les réseaux voisins du Québec.

Hydro-Québec TransÉnergie gère le réseau de transport d'électricité le plus étendu en Amérique du Nord. Elle achemine de l'électricité en Ontario, dans les provinces maritimes et dans plusieurs États du nord-est des États-Unis au moyen de ses interconnexions. La division assure à ses clients un niveau de fiabilité conforme aux normes les plus élevées sur le continent.

Hydro-Québec TransÉnergie réalise toutes ses activités dans le respect de l'environnement et elle adopte les meilleures pratiques pour intégrer harmonieusement ses installations à leur milieu d'accueil. Au terme de 2006, le réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie comprenait 32 826 km de lignes, plus de 508 postes et 18 interconnexions avec des réseaux voisins. Les actifs de la division se chiffrent à 15,9 G$.

1.1.4 Hydro-Québec Distribution

Hydro-Québec Distribution, le principal distributeur d'électricité au Québec, a la responsabilité de l'approvisionnement en électricité pour le marché du Québec. À cette fin, Hydro-Québec Distribution bénéficie du volume annuel d'électricité patrimoniale de 165 TWh à un coût fixe de 2,79 ¢/kWh, qui lui est fourni par Hydro-Québec Production. Le comblement des besoins du distributeur au-delà de

l'électricité patrimoniale est ouvert à la concurrence. Hydro-Québec Production est libre de participer à la fourniture des volumes correspondant aux besoins additionnels du marché québécois, sur une base concurrentielle.

La clientèle d'Hydro-Québec Distribution est composée de 2,7 millions de clients résidentiels, de 152 000 clients commerciaux et de 255 grandes entreprises sur le territoire du Québec. Les actifs de cette division se chiffrent à 11,4 G$.

Les activités d'Hydro-Québec Distribution, comme celles d'Hydro-Québec TransÉnergie, sont réglementées. La Régie de l'énergie du Québec est l'organisme de réglementation qui encadre ces activités.

1.1.5 Hydro-Québec Équipement

La réalisation de tous les projets d'aménagement hydroélectrique d'Hydro-Québec Production est confiée, par mandat, à la division Hydro-Québec Équipement. C'est donc cette dernière qui assurera, pour le compte d'Hydro-Québec Production, la gestion de l'ingénierie, de l'approvisionnement et de la construction de l'ensemble des aménagements du complexe de la Romaine, jusqu'à la mise en service commerciale des installations.

Par ailleurs, cette division est aussi responsable de l'étude d'impact sur l'environnement, des programmes de surveillance environnementale pendant la réalisation des travaux ainsi que de la mise en œuvre des mesures d'atténuation jusqu'à la mise en service commerciale des installations. Hydro-Québec Équipement a donc le mandat de représenter Hydro-Québec Production en tant qu'interlocuteur responsable du projet, et ce, jusqu'au transfert des ouvrages à l'exploitant, soit Hydro-Québec Production. Enfin, pour vérifier que les impacts correspondent aux prévisions et évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation après la mise en service des centrales, Hydro-Québec Production prend charge des engagements et effectue les suivis environnementaux en collaboration avec Hydro-Québec Équipement.

Jusqu'au transfert des ouvrages à l'exploitant, c'est également Hydro-Québec Équipement qui veille au respect des conditions d'autorisation des projets. Les conditions qui subordonnent ces autorisations sont suivies à toutes les étapes du projet : construction, mise en service et exploitation.

1.1.6 Respect de l'environnement et développement durable

À l'étape de l'exploitation, les divisions responsables de la production, du transport et de la distribution d'électricité appliquent des procédures opérationnelles pour assurer le déroulement des activités dans le respect de l'environnement et des obligations découlant notamment des autorisations gouvernementales et des ententes. L'application de ces procédures fait l'objet de suivis et de contrôles périodiques.

Hydro-Québec a adopté une démarche de gestion de l'environnement et du développement durable bien définie. Cette démarche comprend l'énoncé d'une vision, des valeurs, des politiques, des directives ainsi que des codes d'éthique pour ses dirigeants et ses employés.

En matière d'environnement, Hydro-Québec s'est engagée dès 1997 à mettre en œuvre, dans ses divisions, groupes et unités dont les activités comportent des aspects environnementaux significatifs, des systèmes de gestion environnementale (SGE) conformes à la norme internationale ISO 14001. Cette norme est donc à la base de son approche de la gestion environnementale. Aujourd'hui, les SGE enregistrés ISO 14001 touchent plus de 18 000 employés œuvrant notamment à la construction et à l'exploitation d'installations.

En ce qui concerne le développement durable, de nombreuses actions sont réalisées en continu. L'entreprise publie d'ailleurs chaque année un *Rapport sur le développement durable* qui fait état de ses engagements et de ses réalisations visant la croissance harmonieuse des trois grandes sphères du développement durable : l'environnement, la société et l'économie. Ce rapport s'inspire des lignes directrices de la *Global Reporting Initiative.*

1.2 Vue d'ensemble du projet

Le projet consiste à construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre. Le complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques : Romaine-4, Romaine-3, Romaine-2 et Romaine-1. Le tableau 1-2 présente les principales caractéristiques du complexe et la figure 1-1, le profil d'aménagement de la Romaine. La production énergétique s'élèvera à 8,0 TWh par année dans des conditions d'hydraulicité moyenne. Les aménagements seront situés entre les PK 52 et 192 de la rivière[1] (voir la carte 4-1).

Chacun de ces aménagements comprendra :

- un barrage en enrochement ;
- une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs ;
- un évacuateur de crues ;
- une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec.

Le projet nécessite la construction d'une route qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km.

[1] Les points kilométriques qui indiquent une distance sur une rivière à partir de son embouchure sont précédés de l'abréviation « PK » ; ceux qui indiquent une distance sur une route à partir d'un point de référence sont précédés du mot « kilomètre ».

Tableau 1-2 : Principales caractéristiques des aménagement projetés

Caractéristique	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4
Emplacement de la centrale (coordonnées géographiques)	Lat. 50° 23' 07" Long. -63° 15' 39"	Lat. 50° 37' 28" Long. -63° 11' 39"	Lat. 51° 06' 52" Long. -63° 24' 00"	Lat. 51° 20' 52" Long. -63° 29' 12"
Emplacement du barrage	PK 52,5	PK 90,3	PK 158,4	PK 191,9
Hauteur du barrage (m)	37,6	121,0	92,0	87,3
Nombre de digues	1	5	1	0
Niveau maximal d'exploitation du réservoir (m)	82,3	243,8	365,8	458,6
Superficie du réservoir au niveau d'exploitation maximal (km^2)	12,6	85,8	38,6	142,2
Débit d'équipement (m^3/s)	485	453	372	307
Hauteur de chute nominale (m)	62,5	156,4	118,9	88,9
Puissance installée (MW)	270	640	395	245
Énergie annuelle moyenne (TWh)	1,4	3,3	2,0	1,3

Enfin, le projet inclut l'installation de deux campements de travailleurs sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre, au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées, selon l'échéancier proposé (voir la figure 1-2). Les travaux commenceront au printemps de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La courbe de main-d'œuvre associée à cet échéancier (voir la figure 1-3) indique une pointe d'effectifs de l'ordre de 2 400 personnes en 2014. Le coût du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

1.3 Cadre géographique

Située dans la région administrative de la Côte-Nord, la rivière Romaine prend sa source dans le plateau laurentien. Elle coule du nord au sud avant de se jeter dans le golfe Saint-Laurent, à environ 15 km à l'ouest de l'agglomération de Havre-Saint-Pierre. Son cours principal se trouve entièrement au Québec puisque la limite du Labrador, selon le tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif), ne fait qu'en longer la rive gauche, depuis sa source jusqu'au 52e parallèle (voir la carte 1-1).

Figure 1-1 : Profil d'aménagement de la Romaine

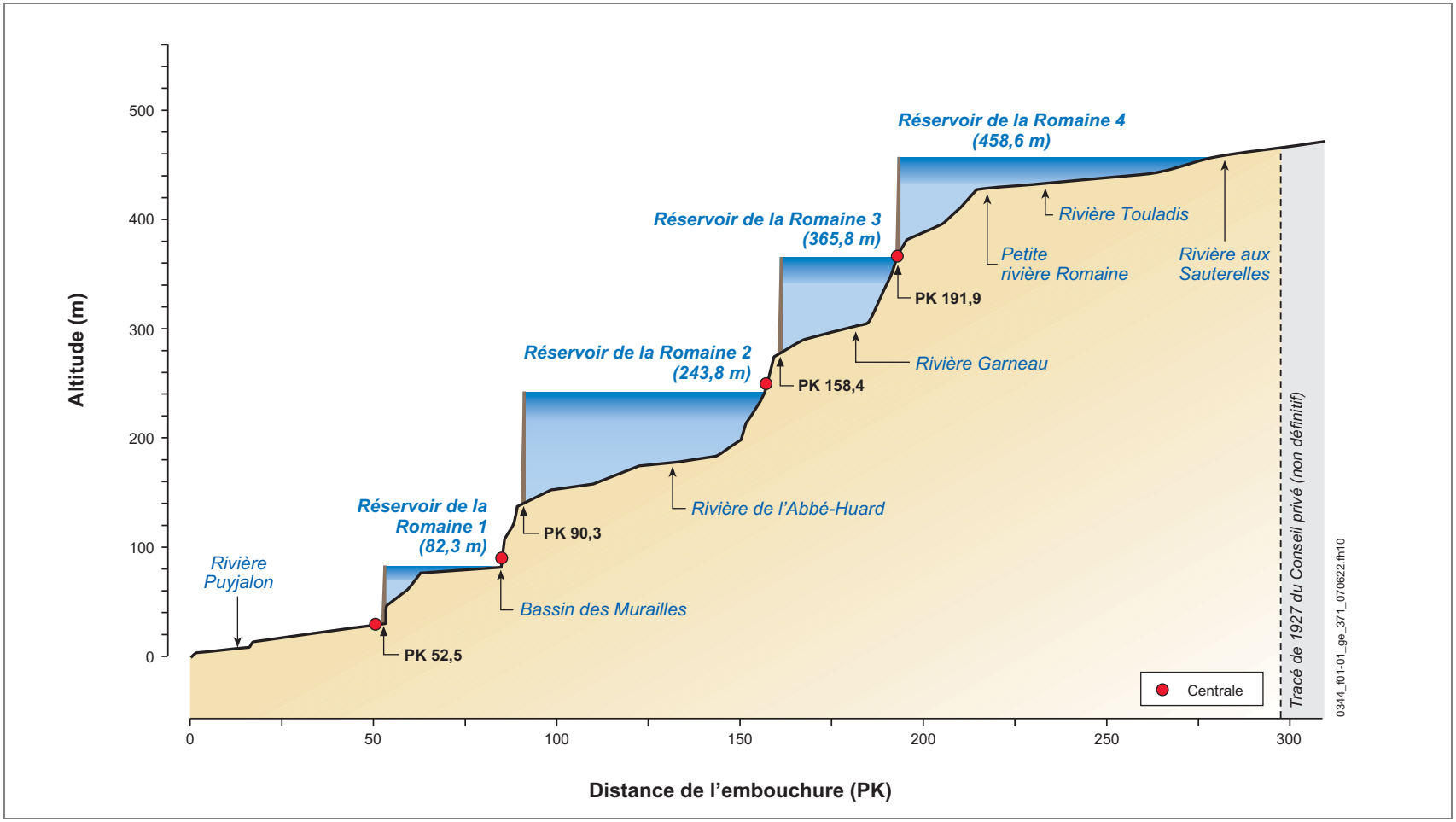


Figure 1-2 : Calendrier de construction du complexe de la Romaine

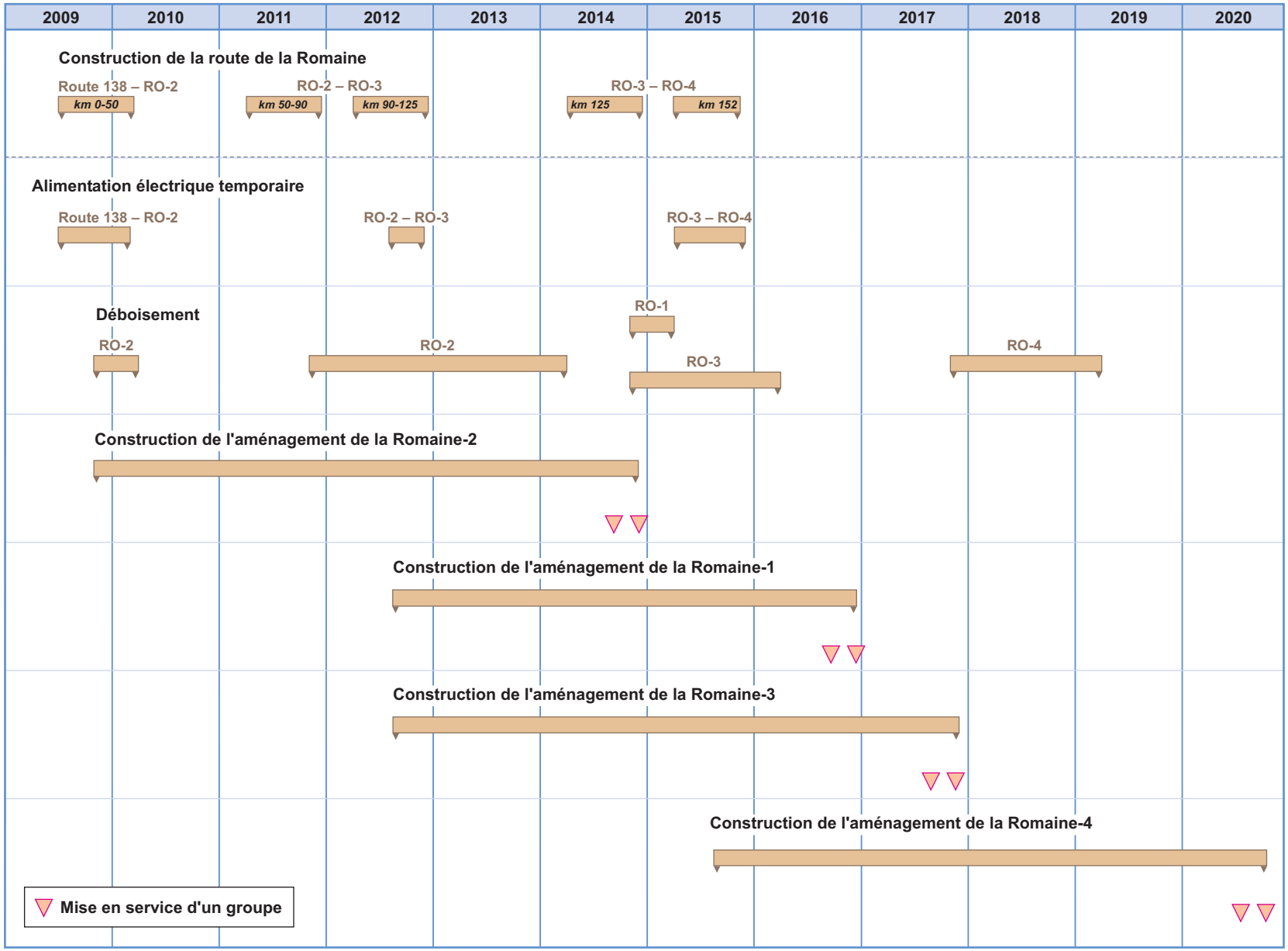
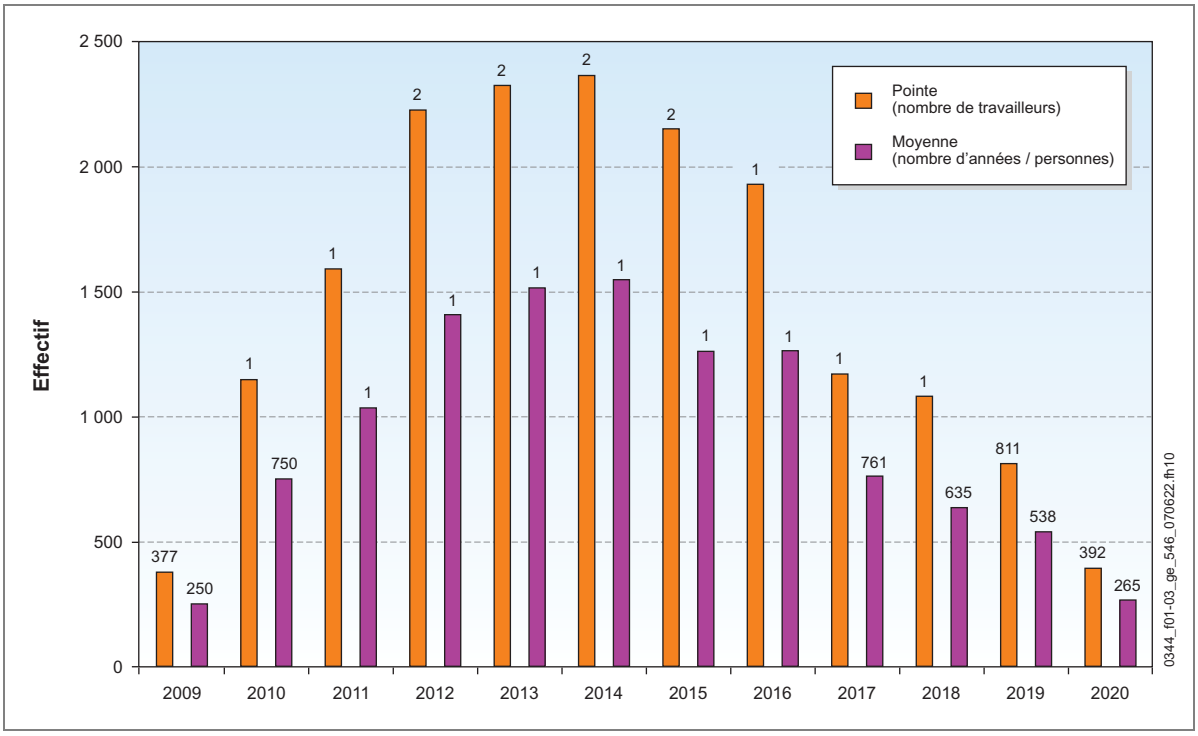


Figure 1-3 : Effectif prévu aux chantiers du complexe de la Romaine – Pointe et moyenne annuelles



L'ensemble du complexe de la Romaine sera situé à l'intérieur des limites de la MRC de Minganie, alors que sa partie sud sera comprise à l'intérieur des limites de Havre-Saint-Pierre. Le centre de cette municipalité, la plus importante de la région avec une population de 3 150 personnes, se trouve au sud-ouest des ouvrages projetés de l'aménagement de la Romaine-1. La réserve indienne de Mingan, qui compte 496 Innus, est établie à l'ouest de l'embouchure de la Romaine, soit à environ 70 km des ouvrages de la Romaine-1. La réserve indienne de Natashquan, où vivent 841 Innus, se trouve à l'est de l'embouchure de la rivière, à une centaine de kilomètres de Havre-Saint-Pierre.

Les réservoirs seront aménagés dans des milieux forestiers dominés par l'épinette noire. La plaine qui s'étend le long de la côte fait rapidement place à un paysage de collines et de monts, puis à de hauts plateaux rocheux au relief très accidenté entre les aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-4. Plus au nord se profile un secteur de collines évasées qui s'estompent graduellement au profit d'une vaste plaine de till.

L'embouchure de la Romaine fait face à la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Cet archipel longe le littoral sur plus de 150 km.

1.4 Cadre juridique

1.4.1 Procédures d'évaluation environnementale

Le projet du complexe de la Romaine est assujetti aux procédures d'évaluation environnementale prévues à la section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) ainsi qu'à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE). L'*Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale* y trouve également application, les deux paliers de gouvernement ayant convenu d'entreprendre une évaluation environnementale coopérative du projet.

Afin d'amorcer les procédures d'évaluation des impacts sur l'environnement applicables au projet, Hydro-Québec a déposé, au printemps 2004, un avis de projet auprès des autorités concernées. Cet avis était accompagné du document de renseignements préliminaires, daté de mars 2004, qui présentait les principales composantes du projet ainsi qu'une description technique des ouvrages et des travaux envisagés.

1.4.1.1 Procédure québécoise

Tout projet de construction et d'exploitation subséquente d'un barrage ou d'une digue destiné à créer un réservoir d'une superficie totale excédant 50 000 m^2 ainsi que tout projet de construction et d'exploitation subséquente d'une centrale hydroélectrique d'une puissance supérieure à 5 MW doivent suivre la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 de la LQE et faire l'objet d'un certificat d'autorisation délivré par le gouvernement en vertu de l'article 31.5 de cette loi.

Celui qui a l'intention d'entreprendre la réalisation d'un projet assujetti à la section IV.1 de la LQE dépose un avis écrit à cet effet au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Le ministre indique alors au promoteur la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement qu'il doit réaliser.

Le 14 avril 2004, le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a transmis à Hydro-Québec sa directive pour la préparation de l'étude d'impact.

1.4.1.2 Procédure fédérale

L'assujettissement d'un projet à la LCEE repose notamment sur l'exercice, par une autorité fédérale, d'une attribution désignée comme déclencheur de la procédure en vertu du *Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées*. Les autorisations découlant de l'article 35(2) de la *Loi sur les pêches* et de

l'article 5(1)*a* de la *Loi sur la protection des eaux navigables* figurent parmi les attributions ainsi désignées. Ces autorisations fédérales, qui doivent être obtenues pour permettre la réalisation du projet, sont décrites au tableau 1-3.

Tableau 1-3 : Déclencheurs de la LCEE applicables au projet du complexe de la Romaine

Décision	Objet	Loi	Organisme émetteur
Autorisation de construire ou de placer un ouvrage dans des eaux navigables ou sur, sous, au-dessus ou à travers de telles eaux (autorisation visant l'ouvrage, son emplacement ainsi que ses plans)	Pont, estacade, barrage ou chaussée	*Loi sur la protection des eaux navigables*, article 5(1)*a*	Ministère des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités du Canada
Autorisation pour des ouvrages et entreprises modifiant l'habitat du poisson	Ouvrages et entreprises modifiant l'habitat du poisson	*Loi sur les pêches*, article 35(2)	Ministère des Pêches et des Océans du Canada

À la demande du ministre des Pêches et des Océans et du ministre des Transports et des Collectivités, le ministre de l'Environnement du Canada a confié l'évaluation environnementale du projet à une commission d'évaluation environnementale, conformément à l'article 33 de la LCEE.

La directive fédérale pour la préparation de l'étude d'impact a été transmise à Hydro-Québec le 8 septembre 2005.

1.4.1.3 Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale

Le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada ont conclu, au printemps 2004, une entente en vue de coordonner l'évaluation environnementale des projets assujettis à la fois à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 de la LQE et à la procédure d'évaluation environnementale prévue à la LCEE.

Selon cette entente, lorsque les deux gouvernements établissent qu'ils ont une responsabilité en matière d'évaluation environnementale à l'égard d'un projet, ils conviennent d'entreprendre une évaluation environnementale coopérative, c'est-à-dire une évaluation environnementale où ils collaborent à l'exercice de leurs pouvoirs et attributions respectifs en matière d'évaluation environnementale et coordonnent, dans la mesure du possible, les étapes d'évaluation environnementale des processus applicables.

L'entente décrit les rôles et les responsabilités des deux gouvernements dans la réalisation d'une évaluation environnementale coopérative. Elle prévoit qu'ils peuvent échanger de l'information sur le projet, produire des lignes directrices consolidées destinées au promoteur, évaluer l'acceptabilité du projet et se faire part de leurs décisions respectives à cet égard.

L'entente prévoit également que les deux gouvernements peuvent convenir d'établir une commission d'examen conjoint pour tenir des audiences publiques sur les effets environnementaux du projet.

Un comité d'évaluation environnementale coopérative est mis sur pied pour chaque évaluation environnementale coopérative menée conformément à l'entente afin de veiller à ce que les renseignements pertinents et nécessaires en vue de satisfaire aux exigences de la LCEE et de la LQE soient obtenus et pris en considération dans le cadre de l'évaluation environnementale.

Le comité d'évaluation environnementale coopérative pour le projet du complexe de la Romaine a été mis sur pied en 2004. Il est notamment responsable d'établir un échéancier pour chaque étape de l'évaluation et de coordonner, dans la mesure du possible, la prise des décisions relatives à l'administration de l'évaluation environnementale coopérative.

1.4.2 Rôle de l'étude d'impact en regard du processus d'évaluation environnementale

L'étude des impacts environnementaux réalisée par le promoteur est au cœur du processus d'évaluation et d'examen d'un projet. L'étude d'impact est l'outil privilégié qui sert à bien cerner, à comprendre et à analyser les éléments de nature environnementale et sociale en lien direct avec le projet. L'étude d'impact doit permettre aux autorités ministérielles et administratives responsables de prendre une décision éclairée à l'égard du projet proposé. Elle doit donc répondre aux préoccupations exprimées dans les directives ainsi qu'aux obligations légales et réglementaires découlant des lois applicables au projet.

Plus précisément, le rôle de l'étude d'impact est de démontrer la faisabilité environnementale du projet. L'étude d'impact est pragmatique et permet d'intégrer différents concepts, tel que celui du développement durable. Elle favorise également une meilleure intégration des projets dans le milieu d'accueil en facilitant l'identification et l'évaluation de leurs répercussions potentielles sur l'environnement de même que l'intégration, le cas échéant, de mesures pour réduire, supprimer ou compenser ces répercussions. L'étude d'impact peut dès lors faciliter le processus d'autorisation et favoriser les discussions avec les autorités compétentes afin que celles-ci et le promoteur puissent remplir pleinement leurs rôles respectifs pour permettre l'acceptabilité sociale du projet et son implantation optimisée dans le milieu hôte.

1.4.3 Lois, règlements et politiques applicables

1.4.3.1 Lois, règlements et politiques

Plusieurs lois adoptées par les autorités fédérales et provinciales, ainsi que leurs règlements, encadrent l'évaluation environnementale du projet ou encore peuvent s'appliquer au projet. Voici les principales d'entre elles :

Juridiction fédérale

- *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* ;
- *Loi sur les pêches* ;
- *Loi sur la protection des eaux navigables* ;
- *Loi sur les espèces en péril* ;
- *Loi sur les explosifs* ;
- *Loi sur les parcs nationaux du Canada* ;
- *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*.

Juridiction provinciale

- *Loi sur la qualité de l'environnement* ;
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* ;
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* ;
- *Loi sur les biens culturels* ;
- *Loi sur les terres du domaine de l'État* ;
- *Loi sur le régime des eaux* ;
- *Loi sur la sécurité des barrages* ;
- *Loi sur les forêts* ;
- *Loi sur les mines* ;
- *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* ;
- *Loi sur les explosifs ;*
- *Loi sur le bâtiment*.

Par ailleurs, certaines politiques fédérales et provinciales pourraient guider l'évaluation des impacts du projet, soit la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Faune Québec) et la Politique de gestion de l'habitat du poisson (Pêches et Océans Canada).

1.4.3.2 Autorisations gouvernementales

Les procédures d'évaluation environnementale prévues à la section IV.1 de la LQE et dans la LCEE permettront, le cas échéant, la délivrance des autorisations suivantes :

- décret du gouvernement du Québec autorisant la construction et l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine (article 31.5 de la LQE) ;

- autorisation du ministre des Pêches et des Océans du Canada concernant la destruction, la modification ou la perturbation de l'habitat du poisson (article 35(2) de la *Loi sur les pêches*) ;
- approbation par le ministre des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités du Canada des ouvrages qui seront construits ou placés dans des eaux navigables ou sur, au-dessus, sous ou à travers de telles eaux ainsi que des plans et de l'emplacement de ces ouvrages (article 5(1)*a* de la *Loi sur la protection des eaux navigables*).

D'autres autorisations gouvernementales devront être obtenues en marge des procédures d'évaluation environnementales pour permettre la réalisation des travaux :

- décret du gouvernement du Québec autorisant la construction d'immeubles destinés à la production d'électricité (article 29 de la *Loi sur Hydro-Québec*) ;
- décret du gouvernement du Québec autorisant la mise à la disposition d'Hydro-Québec des forces hydrauliques et des terrains du domaine de l'État requis pour le projet (article 32 de la *Loi sur Hydro-Québec*) ;
- décret du gouvernement du Québec approuvant les plans et devis des ouvrages de retenue des eaux destinés à créer un réservoir (article 57 de la *Loi sur le régime des eaux*) ;
- autorisation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec pour la construction de barrages à forte contenance (article 5 de la *Loi sur la sécurité des barrages*).

Durant la phase de réalisation du projet, les plans et devis des ouvrages devront également faire l'objet d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. De même, plusieurs autorisations sectorielles seront requises, notamment pour les aménagements, activités ou produits suivants :

- déboisement et construction de chemins en milieu forestier ;
- exploitation de bancs d'emprunt et de carrières ;
- systèmes d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées des campements de travailleurs et des centrales hydroélectriques ;
- systèmes de gestion des déchets domestiques ;
- déchets dangereux, dont les huiles usées et les solvants ;
- épandage d'insecticides biologiques contre les insectes piqueurs ;
- utilisation de produits pétroliers.

La plupart de ces autorisations sectorielles seront obtenues en vertu de la LQE et de ses règlements. Les interventions en milieu forestier seront pour leur part encadrées par la *Loi sur les forêts* et par le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*. Enfin, l'installation et l'exploitation des équipements pétroliers seront régies par la *Loi sur le bâtiment* et ses règlements.

1.4.4 Historique des négociations territoriales des communautés innues du Québec

Conseil Atikamekw-Montagnais

Le 5 octobre 1979, le gouvernement du Canada, en vertu de sa politique sur les revendications territoriales, a accepté aux fins de négociation la revendication territoriale globale présentée par le Conseil Atikamekw-Montagnais (CAM).

Le 31 janvier 1980, le gouvernement du Québec a décidé de participer aux travaux de négociation entre le gouvernement du Canada et le CAM.

Le 13 septembre 1988, le gouvernement du Québec a signé une entente-cadre avec le gouvernement du Canada et le CAM. Cette entente fixait les sujets et les échéanciers des différentes étapes devant mener à une entente finale.

Le 29 septembre 1993, le gouvernement du Québec a approuvé la synthèse sur l'état des négociations entre le CAM, le gouvernement du Québec et celui du Canada, ce document devant constituer le cadre de référence pour la négociation d'une entente de principe. À cette époque, les représentants des nations atikamekw et montagnaise ont demandé la création de deux tables centrales de négociation distinctes afin que chaque nation puisse négocier sa propre entente de principe.

Le 15 décembre 1994, le gouvernement du Québec a déposé une offre aux nations atikamekw et montagnaise visant le règlement de leurs revendications territoriales.

Le 17 décembre 1994, le CAM a été dissout.

À la suite de la dissolution du CAM, le gouvernement du Québec, tout comme le gouvernement du Canada, a accepté en janvier 1995 de négocier avec trois groupes distincts :

- les Atikamekw ;
- le Conseil tribal Mamuitun, qui représentait pour les fins de la négociation les communautés innues de Mashteuiatsh, d'Essipit, de Betsiamites et d'Uashat mak Mani-Utenam ;

- l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit, qui représentait les communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unaman-shipu) et de Pakua-shipi[1].

Conseil tribal Mamuitun

Le 14 février 1997, le Conseil tribal Mamuitun a déposé une proposition d'entente de principe.

Le 19 janvier 2000, les négociateurs du Québec, du Canada et du Conseil tribal Mamuitun, qui représentait alors pour les fins de la négociation les communautés de Mashteuiatsh, d'Essipit et de Betsiamites, ont convenu d'un document appelé « approche commune » qui établissait les grands principes gouvernant la négociation d'une entente de principe.

Cette approche commune traitait des cinq éléments suivants :

- le titre et les droits des Innus sur l'ensemble de Nitassinan ;
- l'autonomie gouvernementale ;
- les arrangements financiers ;
- le développement socioéconomique ;
- la certitude juridique.

En novembre 2000, la communauté de Nutashkuan s'est jointe au Conseil tribal Mamuitun pour les fins de la négociation.

Au printemps 2002, les négociateurs du Québec, du Canada, du Conseil tribal Mamuitun et de Nutashkuan ont paraphé une entente de principe et l'ont signé le 31 mars 2004.

Assemblée Mamu Pakatatau Mamit

En juin 1995, les négociations ont débuté avec l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit et, en novembre 1995, celle-ci a déposé un projet d'entente de principe.

Parallèlement aux négociations avec le Conseil tribal Mamuitun, les négociations avec l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit se sont poursuivies mais elles n'ont pas permis de conclure une entente formelle.

Dans le but de négocier un traité pour l'ensemble de la nation innue, une table conjointe regroupant les deux groupes innus a été créée avec l'accord des parties.

[1] La communauté innue de Matimekosh avait pour sa part choisi de ne pas poursuivre les négociations.

Actuellement, des négociations ont cours entre l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit (représentant les bandes d'Ekuanitshit et d'Unaman-shipu) et le gouvernement du Québec pour conclure une entente sur des mesures provisoires concernant le projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Les principaux objets de cette entente sont les suivants :

- établissement de mesures afin de protéger l'exercice des droits des Innus que les parties envisagent de reconnaître dans le contexte de la réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine durant les négociations territoriales globales en cours ;
- définition d'un cadre permettant aux Innus de participer à l'évaluation environnementale du projet ;
- engagement des Innus à ne pas tenter d'empêcher la construction et l'exploitation des ouvrages projetés.

1.5 Partenariat avec le milieu d'accueil

L'accueil favorable du projet du complexe de la Romaine par les communautés locales est une des conditions essentielles à sa réalisation.

1.5.1 Communauté allochtone de Minganie

L'avant-projet relatif aux aménagements projetés, qui consistait à en optimiser les caractéristiques et à en vérifier la faisabilité, a été réalisé en étroite collaboration avec la communauté allochtone de Minganie. Cela a notamment permis aux représentants des corps politiques locaux (MRC et maires des municipalités de Minganie) ainsi qu'aux représentants des milieux de l'environnement, de la villégiature et du développement économique d'être informés tout au long du déroulement des études. Les divers intervenants ont pu ainsi partager leurs connaissances du milieu, faire connaître leurs attentes et leurs préoccupations à l'égard du projet et contribuer à sa conception.

Bien accueillie par la population, Hydro-Québec est convaincue de la participation et de l'appui des différents acteurs socioéconomiques au projet du complexe de la Romaine.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Cette entente vise notamment à faire en sorte que la région hôte bénéficie de la réalisation du projet.

1.5.2 Communauté innues

Dès 2004, Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unaman-shipu) et de Pakua-shipi.

Le contexte des négociations territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des innus aux études relatives au complexe de la Romaine. Les quatre communautés ont accepté de créer, au début de 2006, un groupe de travail concernant les études du milieu. Par la suite, Nutashkuan, Pakua-shipi et la Corporation Nishipiminan, qui représente Ekuanitshit et Unaman-shipu, ont conclu avec Hydro-Québec des ententes formelles concernant la conduite de ces études.

Toujours teintée des revendications d'ordre territorial, la réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui, entre autres choses, visent à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*.

1.6 Raccordement des centrales de la Romaine au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. La longueur totale des lignes à construire entre les postes de la Romaine-3 et de la Romaine-4 et le poste des Montagnais, situé à quelque 200 km au nord de Sept-Îles, est de 209 km. Celle des lignes à construire entre les postes de la Romaine-1 et de la Romaine-2 et le poste Arnaud, situé à environ 30 km à l'ouest de Sept-Îles, est de 289 km. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Une ligne à 161 kV de 13 km de longueur sera aussi construite entre la ligne existante correspondant au circuit 1652 et le poste de la Romaine-1 afin, dans un premier temps, d'alimenter les chantiers des centrales et, par la suite, d'assurer une liaison permanente avec le réseau à 161 kV existant.

2 Justification du projet

Hydro-Québec Production évolue dans un contexte qui est déterminé par ses engagements envers ses clients, par l'environnement concurrentiel des marchés de l'énergie et par les politiques de son actionnaire, le gouvernement du Québec. Le marché de l'électricité du Québec est le principal marché d'Hydro-Québec Production. Ce marché est en croissance. Hydro-Québec Distribution, le principal distributeur d'électricité au Québec, prévoit une croissance à long terme de l'ordre de 1 % par année (Hydro-Québec Distribution, 2007).

Le marché du Québec n'est toutefois pas le seul marché d'Hydro-Québec Production. La division est présente depuis de nombreuses années dans les marchés en périphérie du Québec. Ces marchés sont également en croissance (voir la section 2.3.2). Hydro-Québec Production a accès à ces marchés par les interconnexions avec les réseaux de transport voisins.

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe de la Romaine aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service du complexe et elles diminueront par la suite au fur et à mesure de la croissance des ventes d'Hydro-Québec Production dans le marché de gros au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Le projet du complexe de la Romaine est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

2.1 Stratégie énergétique 2006-2015 du gouvernement du Québec

En mai 2006, le gouvernement du Québec a rendu publique sa stratégie énergétique, intitulée *L'énergie pour construire le Québec de demain* (Québec, MRNF, 2004*e*), au terme d'une large consultation publique amorcée en novembre 2004. Pour en assurer la mise en œuvre, le gouvernement a identifié des orientations et des priorités d'action pour chacun des domaines de l'activité énergétique. La stratégie vise, notamment, l'accélération du développement des ressources hydroélectriques du Québec.

Le projet du complexe de la Romaine correspond parfaitement aux orientations de la stratégie énergétique 2006-2015 du gouvernement du Québec :

- augmenter la capacité du parc de production par la réalisation de projets hydroélectriques ;
- accroître les exportations d'électricité.

2.1.1 Augmenter la capacité de production hydroélectrique

Le projet du complexe de la Romaine permettra d'augmenter de 1 550 MW la capacité du parc de production d'Hydro-Québec Production.

2.1.2 Accroître les exportations d'électricité

La nouvelle capacité de production du complexe de la Romaine permettra à Hydro-Québec Production d'accroître ses exportations d'électricité. Les exportations augmenteront dès la première mise en service prévue à la fin de 2014. Leur niveau absolu dépendra par la suite des ventes additionnelles qu'Hydro-Québec Production pourra réaliser au Québec. En l'absence de telles ventes, les exportations additionnelles seraient de 8 TWh.

2.2 Besoins en approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution

Le projet ne vise pas à remplir l'obligation d'Hydro-Québec Production de fournir à Hydro-Québec Distribution le volume d'électricité patrimoniale de 165 TWh et de compenser les pertes électriques associées de 13,9 TWh. Les ressources actuelles d'Hydro-Québec Production sont suffisantes pour assurer la livraison de l'électricité patrimoniale à Hydro-Québec Distribution.

Le complexe de la Romaine pourra toutefois, à terme, répondre à de nouveaux besoins au Québec, selon la croissance du marché du Québec.

2.2.1 Besoins prévus d'Hydro-Québec Distribution

Les besoins additionnels d'électricité au Québec sont présentés dans le plan d'approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution et soumis à l'approbation de la Régie de l'énergie sur une base triennale.

Hydro-Québec Distribution a déposé le 2 novembre 2007 son plan d'approvisionnement 2008-2017. Le tableau 2-1 présente les besoins prévus en énergie et en puissance d'Hydro-Québec Distribution, selon les données déposées à la Régie de l'énergie. Ces prévisions déterminent les approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution, présentés aux tableaux 2-3 et 2-4.

Tableau 2-1 : Prévision des besoins en électricité du Québec – Scénario moyen – 2007-2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Énergie (TWh)	186,2	183,8	186,7	190,2	191,5	193,8	194,9	196,3	197,7	199,8	200,8
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Puissance (MW)	35 968	36 219	36 851	37 129	37 418	37 701	37 948	38 193	38 380	38 681	Non disponible

Tableau 2-2 : Économies d'énergie prises en compte dans la prévision des ventes – 2007-2017

	Énergie (TWh)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Économies d'énergie tendancielles	0,7	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7
Programmes d'Hydro-Québec déjà mis en œuvre [a]	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Plan global en efficacité énergétique [a]	1,6	2,3	3,2	4,2	5,0	5,8	6,4	7,1	7,6	8,0	8,0
Total	4,5	5,8	7,2	8,9	10,2	11,5	12,7	13,9	15,0	15,9	16,5

a. Économies d'énergie mensualisées.

Dans la prévision des besoins inscrite dans son plan d'approvisionnement 2008-2017, Hydro-Québec Distribution prend en compte des économies d'énergie annuelles de 5,8 TWh en 2008, de 8,9 TWh en 2010 et de 16,5 TWh en 2017. Le tableau 2-2 résume ces prévisions annuelles d'économies d'énergie.

Ces données sont conformes aux objectifs d'économies d'énergie proposés dans *La stratégie énergétique du Québec 2006-2015* (Québec, MRNF, 2004*e*) et repris dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec (2006). La Régie de l'énergie a approuvé le budget 2007 du Plan global en efficacité énergétique (PGEE) d'Hydro-Québec, dans sa décision du 27 février 2007 (D-2007-12, R3610-2006).

2.2.2 Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution pour la période 2007-2017

Les tableaux 2-3 et 2-4 présentent les approvisionnements engagés par Hydro-Québec Distribution de même que les approvisionnements additionnels requis jusqu'en 2017. Ces tableaux intègrent les informations présentées dans le Plan d'approvisionnement 2008-2017 du distributeur. Ils illustrent la croissance du marché du Québec d'ici 2017 ainsi que les moyens pris par Hydro-Québec Distribution pour y répondre.

Tableau 2-3 : Besoins d'énergie d'Hydro-Québec Distribution et approvisionnements additionnels requis – 2007-2017

	Énergie (TWh)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Besoins visés par le Plan (après efficacité énergétique)	186,2	183,8	186,7	190,2	191,5	193,8	194,9	196,3	197,7	199,8	200,8
– Volume d'électricité patrimoniale	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9
= Approvisionnements additionnels requis au-delà du volume d'électricité patrimoniale	7,4	5,0	7,8	11,3	12,6	15,0	16,0	17,4	18,9	21,0	22,0
– Approvisionnements non patrimoniaux :	9,5	10,5	10,7	11,7	13,3	14,7	16,5	17,7	18,9	20,0	20,0
• Contrats signés :											
– contrats éolien (990 MW)	0,4	0,7	1,1	1,9	2,2	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
– contrats autres sources d'énergie	9,0	9,9	9,7	9,7	9,5	9,4	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
• Appel d'offres éolien en cours (2 000 MW)	—	—	—	0,1	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,3	5,3
• Appel d'offres à venir :											
– cogénération et biomasse (100 MW, décembre 2011)	—	—	—	—	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
– éolien (500 MW, municipalités et communautés)	—	—	—	—	0,0	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,3
= Approvisionnements additionnels requis (surplus)	(2,1)	(5,6)	(2,9)	(0,3)	(0,1)	0,2	(0,5)	(0,3)	(0,0)	0,9	2,0

2.2.2.1 Besoins d'énergie

Comme le montre le tableau 2-3, le bilan d'énergie est à toute fin pratique en équilibre jusqu'en 2017. Il est à noter que ce tableau intègre pleinement les résultats attendus des appels d'offres en cours ou prévus par Hydro-Québec Distribution.

Hydro-Québec Distribution prévoit une croissance de 14,6 TWh des besoins en énergie de 2007 à 2017. La croissance tendancielle du marché du Québec sera donc de l'ordre de 1 % par année à l'horizon 2017.

2.2.2.2 Besoins de puissance

En ce qui a trait aux besoins de puissance, le tableau 2-4 montre que des approvisionnements additionnels en puissance sont requis dès 2009-2010 pour atteindre 1 560 MW à l'horizon 2016-2017. La puissance du complexe de la Romaine pourrait contribuer à la satisfaction de ces besoins additionnels d'Hydro-Québec Distribution dès la première mise en service prévue.

À cet égard, Hydro-Québec Distribution indique dans son plan d'approvisionnement 2008-2017 qu'il amorcera les démarches visant à lancer un appel d'offres pour de nouveaux approvisionnements en puissance. Le calendrier de cet appel d'offres n'est pas précisé à ce jour.

Tableau 2-4 : Besoins de puissance d'Hydro-Québec Distribution et puissance additionnelle requise – 2007-2017

	Puissance (MW)									
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Besoins à la pointe visés par le plan	35 968	36 219	36 851	37 129	37 418	37 701	37 948	38 193	38 380	38 681
+ Réserve pour respecter le critère de fiabilité *(taux de réserve requise)*	3 538 *(9,8 %)*	3 705 *(10,2 %)*	3 906 *(10,6 %)*	4 083 *(11,0 %)*	4 116 *(11,0 %)*	4 147 *(11,0 %)*	4 174 *(11,0 %)*	4 201 *(11,0 %)*	4 222 *(11,0 %)*	4 255 *(11,0 %)*
– Électricité patrimoniale (réserve incluse)	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442
= Puissance requise au-delà de l'électricité patrimoniale	2 064	2 482	3 315	3 770	4 092	4 406	4 681	4 952	5 160	5 494
– Approvisionnements non patrimoniaux :	2 057	2 353	2 458	2 583	2 859	3 033	3 168	3 303	3 438	3 438
• Contrats signés [a,b]	1 257	1 303	1 408	1 443	1 499	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538
• Appel d'offres éolien en cours (2000 MW) [b]	0	0	0	90	180	285	390	495	600	600
• Appels d'offres à venir :	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
– biomasse (100 MW, décembre 2011)	0	0	0	0	30	60	90	120	150	150
– éolien (500 MW, municipalités et communautés)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
• Électricité interruptible [c]	550	800	800	800	800	800	800	800	800	800
• Abaissement de tension	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
= Puissance additionnelle requise (besoins arrondis à 10 MW près)	0	130	860	1 190	1 230	1 370	1 510	1 650	1 720	2 060
– Contribution des marchés de court terme (partage de réserve)	0	130	500	500	500	500	500	500	500	500
= Puissance additionnelle requise	0	0	360	690	730	870	1 010	1 150	1 220	1 560

a. Inclut une puissance additionnelle de 40 MW durant les mois d'hiver pour le contrat avec TCE.

b. Selon des hypothèses de contribution de 35 % pour les contrats signés liés à l'éolien (990 MW) et de 30 % pour l'appel d'offres lié à l'éolien en cours (2 000 MW).

c. Pour la prochaine pointe, les quantités ont été réduites pour éviter d'excéder les besoins.

Il est à noter que les besoins en puissance complémentaire d'Hydro-Québec Distribution nécessaires à l'intégration de la production éolienne sont déjà considéréss dans les bilans d'Hydro-Québec Production, selon l'hypothèse qu'une entente avec Hydro-Québec Distribution, semblable à celle qui couvre l'intégration des premiers 990 MW éoliens achetés par Hydro-Québec Distribution, sera conclue pour l'intégration de la tranche additionnelle de 2 000 MW de production éolienne. Ce sont ces ententes qui permettent à Hydro-Québec Distribution d'intégrer de la puissance éolienne dans son bilan.

2.2.3 Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution après 2017

Il est raisonnable de croire que la demande en énergie continuera de croître au Québec après 2017. Le projet du complexe de la Romaine permettra à Hydro-Québec Production de participer à la croissance de ce marché au-delà de 2017.

2.3 Exportations d'électricité et marchés hors Québec

2.3.1 Situation générale

Hydro-Québec Production participe activement aux marchés régionaux de l'électricité en périphérie du Québec. Cette activité est menée dans le respect des règles commerciales établies dans chacun des marchés. Elle contribue à la rentabilité de l'entreprise et à l'efficacité générale des marchés.

Les activités commerciales hors Québec d'Hydro-Québec Production ne compromettent pas la fiabilité énergétique du Québec. En effet, pour respecter ses engagements sur le marché québécois, Hydro-Québec Production démontre régulièrement à la Régie de l'énergie qu'elle maintient une réserve énergétique suffisante pour combler un déficit d'apports hydrauliques de 64 TWh sur deux années consécutives et de 98 TWh sur quatre années consécutives. De plus, la division s'assure de disposer d'une puissance installée suffisante pour respecter ses engagements au Québec et limiter la probabilité de délestage à une journée par dix ans ou 2,4 heures par année. Ces critères de fiabilité énergétique sont en place depuis de nombreuses années.

Le tableau 2-5 présente l'information relative aux ventes et aux achats sur les marchés hors Québec pour la période 2000-2007. Ce tableau ne présente toutefois que les achats hors Québec à court terme ; les achats hors Québec à long terme sont intégrés aux ressources d'Hydro-Québec Production, présentées à la section 2.3.3. Les achats à long terme proviennent principalement de la centrale des Churchill Falls.

Le tableau 2-5 montre que les exportations nettes d'électricité et les transactions financières associées ont rapporté 1 103,5 M$ en 2007 pour des sorties nettes des réservoirs de 10,7 TWh, soit un revenu unitaire de 10,3 ¢/kWh (valeurs préliminaires estimées). On constate également que les exportations nettes d'électricité et les transactions financières associées ont totalisé 6 538,4 M$ entre le 1er janvier 2000 et le 31 décembre 2007, pour un revenu unitaire correspondant de 9,3 ¢/kWh. En ce qui concerne les autres revenus, ils représentent des gains sur instruments financiers de couverture sur les ventes et les achats ainsi que les gains relatifs aux activités de courtage assujettis à une comptabilité à la juste valeur.

Tableau 2-5 : Ventes et achats hors Québec – Données historiques 2000-2007

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 Estimé	Total
Ventes	GWh	22 007	15 501	15 905	9 614	9 050	11 228	11 942	14 958	
	M$	1 286,7	1 132,4	1 093,7	848,9	710,3	1 079,3	963,1	1 273,8	
	¢/kWh	5,8	7,3	6,9	8,8	7,8	9,6	8,1	8,5	
Achats	GWh	4 716	4 898	3 265	5 659	7 600	4 523	4 926	4 273	
	M$	293,5	285,7	122,3	252,7	418,7	281,2	218,2	201,4	
	¢/kWh	6,2	5,8	3,7	4,5	5,5	6,2	4,4	4,7	
Autres revenus	M$					92,0	32,1	68,6	31,1	
Sorties nettes des réservoirs	GWh	17 291	10 603	12 640	3 955	1 450	6 705	7 016	10 685	70 345
Revenus nets	M$	993,2	846,7	971,4	596,2	383,6	830,2	813,5	1 103,5	6 538,4
	¢/kWh	5,7	8,0	7,7	15,1	26,5	12,4	11,6	10,3	9,3

La participation d'Hydro-Québec Production aux marchés en périphérie du Québec permet par ailleurs de réduire substantiellement les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la région. Dans le contexte de lutte contre les changements climatiques, Hydro-Québec Production exporte une forme d'énergie propre et renouvelable permettant d'éviter des émissions provenant de centrales thermiques au gaz naturel ou au charbon. À titre indicatif, le complexe de la Romaine permettra d'éviter des émissions de GES de l'ordre de 3 millions de tonnes annuellement, par rapport à la même quantité d'électricité produite par du gaz naturel, ou d'environ 7,5 millions de tonnes, par rapport au charbon.

2.3.2 Situation des marchés de l'Ontario et du Nord-Est américain

Depuis la fin de 2002, les marchés de l'énergie ont connu une très forte poussée. L'Ontario et le Nord-Est américain représentent un potentiel de marché pour la production d'Hydro-Québec Production.

En effet, plusieurs documents publics confirment l'importance des besoins en électricité des marchés voisins du Québec. Dans un rapport remis le 9 décembre 2005 à la ministre de l'Énergie de l'Ontario, l'Office de l'électricité de l'Ontario évalue à environ 11 800 MW les besoins de nouvelles capacités d'ici 2025 (Office de

l'électricité de l'Ontario, 2005) selon un scénario de forte croissance. Plus récemment, le 29 août 2007, dans son plan intégré visant à évaluer les besoins de la province en approvisionnement en électricité acceptable du point de vue environnemental, l'Office de l'électricité de l'Ontario a déterminé des besoins élevés en électricité à moyen et à long terme. Il prévoit notamment que la production de 6 500 MW provenant de centrales au charbon cessera d'ici 2014 et que trois centrales nucléaires existantes atteindront la fin de leur vie utile en 2020. De fait, d'ici 2020, environ les deux tiers des équipements actuels de production d'électricité auront atteint la fin de leur vie utile. Les projections montrent que, dès 2013, les besoins dépasseront la capacité combinée des ressources actuelles qui seront toujours en service et des nouvelles ressources déjà confirmées. Cette situation s'accentuera par la suite.

De même, en Nouvelle-Angleterre, les besoins additionnels en puissance seront d'environ 4 150 MW à l'horizon 2015. Dans l'État de New York, ce sont 2 550 MW qui seront requis sur le même horizon (voir le tableau 2-6).

Tableau 2-6 : Prévision de la demande à l'horizon 2015 – Marchés hors Québec

Marché	Demande de pointe (MW)			Énergie annuelle (TWh)		
	2007	2015	Croissance annuelle moyenne	2007	2015	Croissance annuelle moyenne
Ontario [1]	26 282	28 099	0,8 %	157	165	0,6 %
New York [2]	33 831	36 380	0,9 %	170,1	182,6	0,9 %
Nouvelle-Angleterre [3]	27 360	31 510	1,8 %	132,6	145,6	1,2 %

Sources : 1. Ontario Power Authority, *Integrated Power System Plan*, 29 août 2007.
2. New York Independent System Operator, *Comprehensive Reliability Planning Process, Supporting Document and Appendices for the 2007 Reliability Needs Assessment*, 18 septembre 2007.
3. ISO New England, *CELT Report*, section 1, p. 7, avril 2007.

La croissance annuelle des besoins en énergie, quant à elle, sera de 1,2 % en Nouvelle-Angleterre, de 0,9 % dans l'État de New York et de 0,6 % en Ontario sur la période 2007-2015. Il est raisonnable de penser que ces marchés continueront de croître par la suite.

Ces données confirment que, tant en Ontario qu'en Nouvelle-Angleterre et dans l'État de New York, les besoins d'électricité actuels et prévisibles sont en croissance. On note également que des besoins importants seront associés au renouvellement de ces parcs de production au fur et à mesure du retrait des centrales ayant atteint la fin de leur vie utile, qu'il s'agisse de centrales nucléaires ou de centrales thermiques.

2.3.3 Bilan d'énergie et de puissance d'Hydro-Québec Production

Les tableaux 2-8 et 2-9 présentent les bilans détaillés d'énergie et de puissance d'Hydro-Québec Production jusqu'en 2021.

Ces tableaux intègrent l'ensemble des projets de production en construction, le projet proposé du complexe de la Romaine, les achats de long terme de même que tous les engagements de ventes de long terme d'Hydro-Québec Production. À cet égard, le tableau 2-7 présente les engagements à long terme de ventes hors Québec.

Tableau 2-7 : Ventes d'électricité hors Québec de long terme

Client	Puissance (MW)	Énergie (TWh/a)	Échéance
Vermont Joint Owners	310	2,04	2020
Cornwall Electric	45	0,24	2019

Au-delà de ses engagements contractuels fermes, Hydro-Québec Production vise à maintenir une marge de manœuvre annuelle pour la gestion des aléas de l'hydraulicité. Cette marge de manœuvre de 15 TWh est intégrée au bilan d'énergie. En période de faible hydraulicité, la marge de manœuvre peut être utilisée pour absorber une partie de l'impact des faibles apports. En période d'hydraulicité normale ou forte, la marge de manœuvre sert aux ventes à court terme, à l'exportation ou au Québec.

Le projet du complexe de la Romaine permettra à Hydro-Québec Production de réaliser des ventes additionnelles d'énergie et de puissance, y compris des ventes de long terme.

2.4 Aspects économiques du projet

2.4.1 Revenus

2.4.1.1 Prévisions de prix d'Hydro-Québec Production

Les prévisions de prix sur les marchés voisins sont présentées aux tableaux 2-10 et 2-11. Elles portent sur les prix en pointe et hors pointe de l'énergie, lesquels permettent de déterminer une portion des revenus liés au complexe de la Romaine dans les marchés hors Québec.

Les prévisions reposent sur les prix à terme (2008-2012) confirmés par les courtiers et négociants sur les marchés de la Nouvelle-Angleterre (MassHub), de New York (zone A) et de l'Ontario. Les prix à terme sont datés du 25 octobre 2007.

Tableau 2-8 : Bilan d'énergie d'Hydro-Québec Production – Hydraulicité moyenne

	Énergie en TWh	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Stock énergétique Stock au 1er janvier	114,3	117,8	112,1	108,3	111,4	110,7	110,7	110,1	108,8	109,8	110,8	111,8	112,8	113,9	114,9
1	Ressources actuelles Hydro-Québec Production	195,9	198,1	198,1	198,7	194,5	194,1	198,7	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5
	Production Hydro-Québec	157,3	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8
	Production de Tracy	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Production de Gentilly-2	5,0	4,7	4,7	5,3	1,1	0,7	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
	Achats à long terme	33,5	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3
2	Engagements totaux d'Hydro-Québec Production	190,7	190,8	190,9	190,9	190,9	190,9	190,5	190,5	190,2	188,9	188,8	188,8	188,8	188,5	188,5
	Au Québec :															
	• ventes d'électricité patrimoniale	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0
	• pertes électriques pour électricité patrimoniale	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
	• ventes à Hydro-Québec Distribution (appel d'offre A/O 2002-HQ-P)	4,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
	• ventes à Hydro-Québec Distribution autres	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	• autres (livraisons selon entente et consommation des centrales)	4,5	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	Hors Québec :															
	• contrats à court et à long terme (y compris les pertes)	3,0	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,5	2,5	2,2	0,9	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5
3 = 1 – 2	Ressources actuelles – engagements Hydro-Québec Production	5,1	7,3	7,3	7,8	3,6	3,2	8,2	8,0	8,3	9,6	9,8	9,8	9,8	10,0	10,0
4	Hydraulicité (p/r à la moyenne 1943-2003)	2,7														
	Stockage pour réserve énergétique	–3,5	4,5	3,8	–3,1	0,6	–1,0	0,6	1,3	–1,0	–1,0	–1,0	–1,0	–1,0	–1,0	–1,0
	Revalorisation, remplissage, ajustement de stock et réfections	2,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Achat de production privée	0,0	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Projets de production en construction :															
	• Mercier	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	• Péribonka	0,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
	• Rapides-des-Cœurs		0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	• Chute-Allard		0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	• dérivation Rupert (gain à Eastmain-1, Robert-Bourassa, La Grande-2-A et La Grande-1)				6,0	6,0	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
	• Eastmain-1-A					0,1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	• Sarcelle					0,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Projet de production en cours d'autorisation :															
	• complexe de la Romaine								0,7	3,0	3,0	3,6	6,0	5,3	5,4	8,0
5 = 3 + 4 jusqu'à 15 TWh	Marge de manœuvre pour gestion des aléas de l'hydraulicité (ou ventes à court terme)	6,9	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
6 = 3 + 4 – 5	Ressources pour ventes à long terme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	7,8	8,0	9,4	10,1	12,6	11,9	12,2	14,8

Tableau 2-9 : Bilan de puissance d'Hydro-Québec Production – Hydraulicité moyenne

Puissance à la pointe d'hiver en MW	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21
Ressources actuelles Hydro-Québec Production	40 096	40 078	40 104	40 097	39 242	39 917	39 917	39 667	39 667	39 667	39 587	39 417	39 417	39 417
Puissance Hydro-Québec	32 342	32 342	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375
Puissance de Gentilly-2	649	641	634	627	0	675	675	675	675	675	675	675	675	675
Achats à long terme	6 605	6 595	6 595	6 595	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367
Puissance interruptible long terme	500	500	500	500	500	500	500	250	250	250	170	0	0	0
Engagements totaux Hydro-Québec Production	39 145	39 183	39 326	39 519	39 732	39 883	40 055	40 055	39 810	39 784	39 784	39 784	39 784	39 729
Au Québec :														
• puissance associée à l'électricité patrimoniale	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342
• ventes à Hydro-Québec Distribution (appel d'offre A/O 2002-HQ-P)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
• ventes à Hydro-Québec Distribution autres														
• puissance garantie pour l'intégration éolienne :														
– appel d'offre de 990 MW (A/O 2003-02)	126	164	217	252	308	347	347	347	347	347	347	347	347	347
– appel d'offre de 2 000 MW (A/O 2005-03)			90	210	330	465	600	600	600	600	600	600	600	600
– appel d'offre de 500 MW				37	75	112	150	150	150	150	150	150	150	150
• autres (livraisons selon entente et consommation des centrales)	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
• réserve requise pour les engagements d'Hydro-Québec Production	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 130	3 130	3 130	3 130	3 130	3 130
Hors Québec :														
• contrats court et long terme (incluant pertes)	482	482	482	482	482	422	422	422	187	160	160	160	160	106
Ressources actuelles – engagements Hydro-Québec Production	950	895	777	577	–491	33	–139	–389	–143	–117	–197	–367	–367	–313
Achat de production privée	41	41	51	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Achats à court terme														
Projets de production en construction :														
• réfections + projet Math		19	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
• rééquipement Outardes-4 (gain)		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
• Mercier	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
• Chute-Allard		48	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
• Rapides-des-Cœurs		51	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
• Péribonka	113	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385
• Eastmain-1-A					512	768	768	768	768	768	768	768	768	768
• Sarcelle					83	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Projet de production en cours d'autorisation :														
• complexe de la Romaine								640	640	910	1 305	1 305	1 305	1 550
Réserve et restrictions pour ajouts de production	10	30	30	40	40	80	80	20	20	30	20	–30	–30	–20
Ressources non engagées Hydro-Québec Production disponibles pour ventes long terme	1 145	1 473	1 419	1 249	776	1 558	1 386	1 836	2 082	2 368	2 693	2 573	2 573	2 862

Tableau 2-10 : Prix du marché de l'énergie en pointe

	Prix du marché de l'énergie en pointe [a]						
	2008 [b]	2009 [b]	2010 [b]	2011 [b]	2012 [b]	2015 [c]	2020 [c]
Mass Hub ($US/MWh)	85,45	89,08	87,85	86,10	84,35	92,00	106,32
NY Zone A ($US/MWh)	73,10	76,38	75,29	73,58	72,00	78,53	90,76
IESO [d] ($CAN/MWh)	66,45	69,43	68,44	66,88	65,45	71,39	82,50

a. Moyenne des cours acheteurs et vendeurs (*bid-ask*).

b. 2008 à 2012 : prix du marché des produits « calendar » (25 octobre 2007).

c. 2015 et 2020 : indexation annuelle d'environ 3,0 % à partir de 2013 provenant d'une interpolation linéaire entre le prix 2012 de NYMEX et la prévision 2020 de PIRA.

d. IESO : Independent Electricity System Operator (Ontario). Prix du CAL 2010 en date du 23 octobre 2007 ajusté selon la variation du CAL 2010 de la zone A entre les 23 et 25 octobre. Indexation annuelle selon l'évolution des prix de la zone A.

Sources : APB, CANAX, GFI, ICE, PREBON et TFS.

Tableau 2-11 : Prix du marché de l'énergie hors pointe

	Prix du marché de l'énergie hors pointe [a]						
	2008 [b]	2009 [b]	2010 [b]	2011 [b]	2012 [b]	2015 [c]	2020 [c]
Mass Hub ($US/MWh)	65,20	67,48	66,85	65,13	63,50	69,26	80,04
NY Zone A ($US/MWh)	48,63	50,93	50,15	49,80	49,05	53,50	61,83
IESO [d] ($CAN/MWh)	44,38	46,48	45,77	45,45	44,76	48,82	56,43

a. Moyenne des cours acheteurs et vendeurs (*bid-ask*).

b. 2008 à 2012 : prix du marché des produits « calendar » (25 octobre 2007).

c. 2015 et 2020 : indexation annuelle d'environ 3,0 % à partir de 2013 provenant d'une interpolation linéaire entre le prix 2012 de NYMEX et la prévision 2020 de PIRA.

d. IESO : Independent Electricity System Operator (Ontario). Prix du CAL 2010 en date du 23 octobre 2007 ajusté selon la variation du CAL 2010 de la zone A entre les 23 et 25 octobre. Indexation annuelle selon l'évolution des prix de la zone A.

Sources : APB, CANAX, GFI, ICE, PREBON et TFS.

Afin d'obtenir des prévisions de prix d'électricité sur les horizons 2012 et 2020, les prix à terme de 2012 sont indexés selon un taux d'environ 3 %. Il s'agit de l'indexation prévue des prix du gaz naturel sur le marché de référence aux États-Unis (Henry Hub), selon les plus récentes prévisions de la firme PIRA (31 août 2007), et des prix de NYMEX en date du 25 octobre 2007.

Après 2020, Hydro-Québec Production pose l'hypothèse que l'indexation des prix de l'électricité se maintiendra à 3 % dans les marchés externes en raison notamment d'une rareté accrue du gaz naturel. La demande soutenue pour l'électricité contribuera également à la hausse des prix à long terme.

Pour ce qui est des prix de l'énergie sur le marché de gros au Québec pour les nouveaux besoins au-delà de 2017, ils devraient correspondre aux prix à l'importation de la zone A de New York en pointe. Cette convergence à long terme des prix à la marge des zones limitrophes des marchés voisins est caractéristique des marchés interconnectés comme le Québec et le nord de l'État de New York.

Par ailleurs, l'augmentation de la demande d'énergie dans les marchés est accompagnée d'une augmentation des besoins à la pointe. Cette augmentation de la demande en pointe se traduit par des besoins en puissance dans les marchés.

En plus d'être en mesure de valoriser l'énergie qui sera produite par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec Production sera en mesure d'en valoriser la puissance.

La Nouvelle-Angleterre et l'État de New York ont un marché établi pour la puissance et Hydro-Québec Production y participe selon la disponibilité de son bilan de puissance. Le tableau 2-12 présente les prix prévus de la puissance tant à New York qu'en Nouvelle-Angleterre et au Québec pour la période 2008-2020.

Tableau 2-12 : Prix prévus de la puissance par marché

Marché	Prix prévu					
	2008	2009	2010	2015	2018	2020
Nouvelle-Angleterre [a] (prix ICAP en $US/kW-mois)	3,75	4,10	4,60	7,00	7,43	7,73
New York (prix ICAP en $US/kW-mois)	3,00	4,00	3,00	5,69	7,26	7,26
Québec [b] (prix ICAP en $CAN/kW-mois)	3,00	4,00	3,00	7,00	7,43	7,73

a. Les prix de 2008 et de 2009 sont établis par l'ISONE dans le cadre de la période de transition du Forward Capacity Market.
b. Le prix de vente au Québec est égal au prix des marchés de New York jusqu'en 2015.

Pour la période au-delà de 2015, les besoins d'Hydro-Québec Distribution en puissance excèdent la capacité d'importation à partir du marché de New York. Par conséquent, pour cette période, ce sont les prix du marché de la Nouvelle-Angleterre pour la puissance qui sont utilisés dans l'analyse financière du projet du complexe de la Romaine.

2.4.1.2 Revenus générés par le projet

Les revenus générés par le projet du complexe de la Romaine sont établis selon un scénario de vente qui tient compte de l'évolution des prix dans les différents marchés, de la répartition géographique de ces ventes ainsi que du moment où les ventes sont réalisées. Ce scénario est appelé « scénario de référence ».

Revenus en énergie

Pour établir les revenus en énergie, Hydro-Québec Production applique les prix du marché indiqués aux tableaux 2-10 et 2-11. Pour la période 2014-2020, elle considère que les ventes d'énergie se feront uniquement à l'exportation et que les marchés de la Nouvelle-Angleterre et de New York recevront une part égale des ventes. Hydro-Québec Production considère également que 60 % de cette énergie sera vendue durant les périodes de pointe et 40 % hors pointe.

En ce qui concerne l'Ontario, les nouveaux approvisionnements liés à la mise en service de la centrale de l'Eastmain-1-A, de la dérivation Rupert et de la centrale de la Sarcelle, à l'horizon 2009-2011, desserviront ce marché via la nouvelle interconnexion en construction en Outaouais.

Entre 2020 et 2036, Hydro-Québec Production pose l'hypothèse que l'énergie du complexe de la Romaine sera progressivement vendue au distributeur selon un accroissement de 0,5 TWh par année, pour atteindre 8 TWh en 2036. À partir de 2036, la totalité de l'énergie venant du complexe serait vendue sur le marché du Québec.

Revenus en puissance

Les prix utilisés pour établir les revenus en puissance sont indiqués au tableau 2-12. Les revenus de puissance sont générés pendant toute l'année. Hydro-Québec Production considère que la puissance disponible du complexe de la Romaine sera vendue dans les marchés de la Nouvelle-Angleterre et du Québec, selon les besoins et au même prix, à partir de 2015.

Revenus totaux

Les revenus totaux générés par les quatre centrales de la Romaine, soit une production de 8 TWh par année et de 1 550 MW, sont estimés à 872 M$ pour la seule année 2021. De cette somme, 745 M$ proviennent de la vente d'énergie et 127 M$, des ventes de puissance.

2.4.2 Coût total du projet

2.4.2.1 Investissement

Le tableau 2-13 présente le coût de construction du complexe de la Romaine ; ce coût comprend les dépenses liées à l'avant-projet, à la phase d'autorisation et au suivi environnemental durant les travaux, mais exclut le coût lié aux équipements de transport de l'électricité. Le coût total de construction prévu est d'environ 6,5 milliards de dollars. La répartition des investissements a été faite à partir du programme de réalisation du projet (voir la figure 1-2), qui prévoit que les travaux commenceront dès l'obtention des autorisations gouvernementales, attendues au milieu de 2009.

Tableau 2-13 : Coût du projet du complexe de la Romaine

Activité	Coût prévu [a] (M$)
Avant-projet	122,0
Autorisations gouvernementales	8,0
Ingénierie et environnement	293,5
Approvisionnement	386,6
Construction des ouvrages	2 787,7
Gérance et autres	721,8
Contingence	753,5
Intérêts	1 390,9
Total	6 464,0

a. Ce coût n'inclut pas les équipements de transport de l'électricité.

2.4.2.2 Autres coûts et dépenses

En plus du coût de construction présenté en 2.4.2.1, d'autres frais et dépenses sont liés à l'exploitation du complexe :

- taxes et redevances hydrauliques ;
- exploitation et entretien des centrales ;
- dépenses liées aux ententes avec le milieu ;
- suivi environnemental après les travaux ;
- engagement d'achat de transport de l'électricité, auquel s'ajoute l'excédent du coût de raccordement.

Le modèle économique du projet tient compte du remboursement par Hydro-Québec Production à Hydro-Québec TransÉnergie de l'excédent du coût global de raccordement des installations par rapport aux montants maximaux prévus aux *Tarifs et conditions des services de transport.* Cet excédent, estimé à 996 M$, qui s'ajoute au coût de 6 464 M$, est remboursé en quatre versements selon le calendrier de mise en service des quatre centrales.

Les frais que le transporteur assume et doit recouvrir sont remboursés par Hydro-Québec Production par un engagement d'achat calculé selon les paramètres prévus aux *Tarifs et conditions des services de transport.*

2.4.3 Rendement financier du projet

Hydro-Québec Production assumera la totalité des risques liés au projet du complexe de la Romaine, y compris le risque de prix des marchés tant au Québec que hors Québec. Le projet mettra à la disposition d'Hydro-Québec Production plus de 8,0 TWh par année et 1 550 MW de puissance additionnelle, qui lui permettront d'être encore plus active sur les marchés de l'énergie et de la puissance et d'ainsi rentabiliser cet important investissement.

Hydro-Québec Production a évalué la rentabilité du projet selon les principales hypothèses suivantes :

- durée de l'analyse : 50 ans après la mise en service complète du complexe
- ratio dette/équité : 60/40
- terme de l'emprunt à long terme : 50 ans
- taux d'intérêt durant la période de construction : 5,7 %
- taux d'intérêt sur la dette à long terme : 5,85 %
- frais de garantie liés à la dette à long terme : 0,5 %
- taux de change $US- $CAN : 0,9
- indexation du prix de l'électricité hors Québec : 3,0 %

Hydro-Québec Production prévoit un taux de change moyen $US- $CAN de 0,9 sur la durée de l'analyse économique du projet. Cette hypothèse est de nature prudente puisque le taux de change historique moyen (30 dernières années) est de 0,81. À titre de comparaison, dans un document préparé par Energy and Environmental Analysis pour le projet Rabaska (Energy and Environmental Analysis, 2005), le promoteur propose un taux de change $US- $CAN de 0,76 pour l'établissement des prix projetés du gaz naturel à long terme.

En fonction du seuil fixé par l'entreprise à 12 % pour le rendement sur l'avoir propre, le prix de revient du complexe de la Romaine est de 9,2 ¢/kWh en dollars canadiens de 2015. Avec les revenus prévus selon le scénario de référence, le projet réalise un rendement sur l'avoir propre de 13,3 %, un rendement acceptable pour Hydro-Québec Production.

Il est à noter que l'analyse financière n'intègre pas les avantages financiers pouvant provenir de l'obtention de crédits ou de droits d'émission éventuels associés à la réduction des gaz à effet de serre que procure une centrale hydroélectrique.

Cependant, dans le but d'évaluer ces avantages, Hydro-Québec Production a estimé les revenus additionnels provenant d'un éventuel marché du carbone en Amérique du Nord.

Dans son calcul, Hydro-Québec Production se base sur une intensité d'émission réglementée de 360 tonnes de CO_2 équivalent par gigawattheure (360 t CO_2-éq./GWh), correspondant au taux d'émission d'une centrale à cycle combiné au gaz naturel de construction récente. Selon cette hypothèse, l'hydroélectricité obtient des crédits ou des droits équivalents aux émissions évitées.

Une centrale thermique ayant un taux d'émission supérieur à 360 t/GWh devrait acheter des crédits ou réduire ses émissions au taux réglementé pour poursuivre son exploitation. Pour une centrale à cycle combiné émettant à 360 t/GWh, l'impact d'une telle réglementation sur ses coûts d'exploitation serait neutre. Une production hydroélectrique comme celle du complexe de la Romaine, avec un taux d'émission à peu près nul, se verrait octroyer des crédits pour l'équivalent de 2,9 millions de tonnes par année (360 t/GWh × 8 000 GWh). Avec une valeur du crédit d'émission de 20 $/t, le projet du complexe de la Romaine pourrait compter sur des revenus additionnels de 58 M$ par année (2,9 Mt × 20 $/t). Ces revenus additionnels correspondent à une diminution de 0,7 ¢/kWh du prix de revient de production du complexe de la Romaine, si on maintient constant le retour sur l'avoir propre. On obtient donc un nouveau prix de revient de 8,5 ¢/kWh.

Selon les mêmes règles, le coût unitaire de production d'une centrale au charbon subirait une hausse de 1,1 ¢/kWh, ce qui devrait se traduire par une hausse généralisée des prix d'électricité dans les marchés. Le projet du complexe de la Romaine profiterait de cette hausse des prix dans les marchés. Cet avantage éventuel n'est pas pris en compte dans l'analyse financière.

Le tableau 2-14 présente l'état des résultats relatifs au complexe de la Romaine pour les douze premières années d'exploitation des centrales.

2.4.4 Autres avantages de la filière hydroélectrique

2.4.4.1 Création de valeur pour les gouvernements

Le projet du complexe de la Romaine apportera d'importantes retombées économiques au Québec et des revenus additionnels pour les gouvernements.

Les montants dépensés par Hydro-Québec Production durant la construction se chiffreront à environ 4 908 M$ (dollars courants). De ce montant, des retombées économiques de 3 473 M$ seront créées au Québec (voir la section 31.2.1).

Tableau 2-14 : État des résultats relatifs au projet du complexe de la Romaine – 2015-2026

États des résultats (millions de $ courants)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Revenus												
Énergie au Québec	0	0	0	0	0	0	44	89	136	186	237	290
Énergie à l'exportation	210	216	267	465	422	448	701	674	644	612	577	540
Puissance	47	49	74	101	107	117	127	130	133	135	138	141
Sous-total	*257*	*265*	*341*	*566*	*529*	*565*	*872*	*893*	*913*	*933*	*952*	*971*
Dépenses												
Achat de transport pour l'exportation	41	41	58	83	83	83	81	75	70	64	59	53
Exploitation et entretien	15	15	25	38	38	39	63	63	66	69	64	65
Intérêts	105	105	141	208	207	206	261	260	258	257	256	255
Amortissement	56	56	77	114	114	114	146	146	146	146	146	146
Taxes et redevances	27	27	35	55	52	53	72	71	71	71	71	71
Sous-total	*244*	*244*	*336*	*498*	*494*	*495*	*623*	*615*	*611*	*607*	*596*	*590*
Bénéfice net	13	21	5	68	35	70	249	298	302	326	356	381

Au-delà des retombées économiques, l'impact économique de la réalisation du complexe de la Romaine est évalué en termes de nombre d'emplois soutenus et de revenus fiscaux pour les deux paliers de gouvernement.

Nombre d'emplois soutenus

Les résultats des simulations montrent que la construction du complexe de la Romaine a un potentiel de création ou de maintien d'emplois de 33 410 années-personnes, avec une période de pointe située entre 2011 et 2016. Le tableau 2-15 présente le portrait de ces emplois en années-personnes.

Tableau 2-15 : Main-d'œuvre nécessaire à la construction du complexe de la Romaine selon le type d'activité

Type d'activité	Nombre d'années-personnes		
	Besoins directs	Besoins indirects	Total
Ouvrages de génie civil	5 528	5 948	11 476
Mécanique lourde, services auxiliaires et appareillages mécanique, électrique et de commande	1 817	1 280	3 097
Infrastructures et mesures d'atténuation	4 166	3 937	8 103
Ingénierie et gérance	7 024	3 713	10 737
Total	18 533	14 877	33 410

Revenus pour les gouvernements

Le tableau 2-16 présente les revenus fiscaux générés par le complexe de la Romaine. Pour la période de construction, les gouvernements recevront ainsi plus de 820 M$ de revenus additionnels.

Tableau 2-16 : Revenus des gouvernements liés à la construction du complexe de la Romaine

Catégorie	Revenus directs (M$)	Revenus indirects (M$)	Total (M$)
Gouvernement du Québec			
Impôts sur les salaires et traitements	182,9	49,7	232,6
RRQ, FSS et CSST [a]	195,8	73,0	268,8
Taxes de vente et taxes particulières	–	69,9	69,9
Total partiel – gouvernement du Québec	*378,7*	*192,6*	*571,3*
Gouvernement du Canada			
Impôts sur les salaires et traitements	134,7	38,7	173,4
Assurance-emploi	42,9	22,9	65,8
Taxes et droits d'accise	–	11,0	11.0
Total partiel – gouvernement du Canada	*177,6*	*72,6*	*250,2*
Total global	556,3	265,2	821,5

a. Comprend les contributions des employeurs et des employés au Régime des rentes du Québec (RRQ), au Fonds des services de santé (FSS) et à la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST).

2.4.4.2 Autres revenus pour l'actionnaire d'Hydro-Québec

Redevances hydrauliques

Dans le cadre de son budget 2006-2007, le gouvernement du Québec a annoncé la création du Fonds des générations, dédié à la réduction de la dette du Québec. Hydro-Québec contribuera au financement de ce fonds par le versement de redevances hydrauliques. Prévues par la *Loi sur le régime des eaux* et par la *Loi sur Hydro-Québec*, ces redevances s'élèvent, pour 2007, à 3,359 $ par 1 000 kWh d'électricité ou d'énergie brute générée. Elles sont indexées annuellement selon l'indice des prix à la consommation.

Le montant cumulé des redevances hydrauliques générées par le complexe de la Romaine et versé au gouvernement du Québec à la fin de 2030, soit après dix années de pleine production du complexe, pourrait s'élever à environ 488,8 M$.

Taxe sur les services publics

En plus des redevances hydrauliques, Hydro-Québec verse annuellement la taxe sur les services publics. Le montant cumulé de la taxe sur les services publics généré par le projet et versé au gouvernement du Québec à la fin de 2030 atteindra environ 476,2 M$.

2.5 Solutions de rechange au projet

2.5.1 Filière éolienne

L'éolien n'est pas une solution de rechange à la production du complexe de la Romaine, car ce type d'approvisionnement énergétique comporte certaines limitations. Les avantages de l'éolien résident dans son caractère renouvelable et l'absence d'émissions atmosphériques à la source. Les principaux inconvénients et contraintes liés à cette source d'énergie sont les suivants :

- La faible contribution de l'éolien au bilan de puissance, compte tenu de la nature intermittente et aléatoire de la production éolienne. Cette faible contribution nécessite des moyens de production hydroélectriques additionnels sur le réseau, capables de fournir de la puissance et de l'énergie de manière programmée et assurée.
- L'impact d'une forte capacité éolienne installée au Québec et des variations importantes de la production éolienne d'heure en heure sur la quantité de réserve tournante sur l'ensemble du réseau de transport d'électricité. La réserve tournante est requise pour assurer la fiabilité et la stabilité du réseau. Les services requis pour assurer l'intégration de la production éolienne au réseau sont fonction du taux de pénétration de l'éolien : ces contraintes sont plus importantes au fur et à mesure que le taux de pénétration de l'éolien augmente.
- Les impacts sur le paysage et les enjeux liés à l'utilisation du territoire dans le cas de grands parcs éoliens.

Il est à noter que le comité provincial (COMEX) chargé d'examiner le projet de l'Eastmain-1-A–Rupert a conclu, dans son rapport déposé à l'administrateur provincial du chapitre 22 de la CBJNQ en 2006, que « l'énergie éolienne représente un complément intéressant au système hydroélectrique de base du Québec, mais qu'elle ne saurait remplacer les projets hydroélectriques viables[1] ».

[1] *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert, Rapport du comité provincial d'examen à l'administrateur du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois,* 31 oct. 2006, p. 204.

On peut aussi mentionner que la Commission fédérale d'examen chargée d'examiner ce même projet conclut également que « l'énergie éolienne représente un complément intéressant au système hydroélectrique de base du Québec, mais que le remplacement des projets hydroélectriques viables par ce moyen de production n'est pas justifiable dans les conditions actuelles[1] ».

2.5.2 Filière thermique et énergie fossile (gaz naturel ou charbon)

La filière thermique n'est pas une solution de rechange pour Hydro-Québec Production puisque l'entreprise base son développement sur les énergies renouvelables. Les désavantages de la filière thermique sont les suivants :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'oxydes d'azote (NOx), dans le contexte notamment du protocole de Kyoto en faveur de la réduction des GES ;
- le coût du combustible (gaz ou charbon), qui peut être fort variable en fonction des conditions de l'offre et de la demande ;
- la nature non renouvelable du combustible et de l'énergie produite ;
- la hausse marquée des coûts de construction pour cette filière.

2.5.3 Filière nucléaire

Hydro-Québec Production ne croit pas que le nucléaire soit une option envisageable pour l'ajout de capacité de production d'électricité au Québec dans un avenir prévisible. La division entend, par ailleurs, réaliser la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, en 2011 et en 2012, si les études technoéconomiques le justifient. Cette réfection permettra de prolonger de 25 ans l'exploitation de la centrale. Une décision à cet égard est prévue en 2008.

2.5.4 Autres filières de production

Des sources d'énergie comme la géothermie et l'énergie solaire ne sont pas des solutions de rechange au projet du complexe de la Romaine. Ces filières sont tributaires de développements technologiques à venir. Elles ne sont pas techniquement ou économiquement concurrentielles par rapport à un projet comme celui du complexe de la Romaine.

[1] *Évaluation environnementale du projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert, Rapport de la commission fédérale d'examen*, 30 nov. 2006, p. 136.

On peut citer ici encore le comité provincial (COMEX) dans son rapport sur le projet de l'Eastmain-1-A–Rupert : « Toutefois, l'ensemble de ces filières ne peut, à court ou moyen terme, rivaliser avec la filière hydroélectrique sur les plans de la disponibilité rapide de blocs importants d'énergie et de puissance ou de l'apport au bien-être économique collectif.[1] »

2.6 Conséquences de la non-réalisation du projet

La non-réalisation du projet du complexe de la Romaine aurait des conséquences négatives importantes sur Hydro-Québec Production, en la privant de revenus et de bénéfices substantiels liés à une énergie renouvelable (voir la section 2.4.1) et en limitant son potentiel de croissance. Hydro-Québec Production se verrait amputée de 1 550 MW et devrait en conséquence restreindre sa participation dans les différents marchés de l'électricité.

La non-réalisation du projet représenterait un manque à gagner pour l'actionnaire d'Hydro-Québec, le gouvernement du Québec, en taxes et redevances de l'ordre de 1 milliard de dollars pour les dix premières années d'exploitation du complexe. Cette somme n'inclut pas les revenus fiscaux de l'ordre de 800 M$ générés durant la construction.

La non-réalisation du projet priverait également Hydro-Québec d'un rendement de 13,3 % sur 2,8 milliards de dollars (dollars canadiens) d'investissement en avoir propre (voir le tableau 2-14).

Enfin, la non-réalisation du projet pourrait entraîner une augmentation des émissions de GES dans le secteur de l'électricité en Amérique du Nord de l'ordre de 3 millions de tonnes annuellement si cette électricité était produite à partir du gaz naturel et de 7,5 millions de tonnes annuellement si elle était produite à partir du charbon.

[1] *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert, Rapport du comité provincial d'examen à l'administrateur du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois,* 31 oct. 2006, p. 205.

3 Participation du public

L'une des trois conditions essentielles à la réalisation des projets hydroélectriques d'Hydro-Québec est leur acceptation par les milieux hôtes. C'est pourquoi Hydro-Québec a mis en œuvre un programme de communication axé sur la participation des publics concernés[1] par le projet du complexe de la Romaine.

Les pages qui suivent présentent les principaux outils de communication utilisés pour faciliter la compréhension du projet par le milieu hôte.

3.1 Programme de communication

Le programme de communication visait un double objectif :

- informer les publics concernés et recueillir leurs préoccupations durant l'avant-projet ;
- diffuser les résultats des études sur le terrain à chaque grande étape de l'avant-projet.

Cette approche, qui intègre le savoir local, a facilité l'insertion harmonieuse du projet dans le milieu d'accueil.

Plusieurs moyens ont été mis en œuvre pour atteindre les objectifs du programme de communication :

- rencontres avec les élus et les autres représentants du milieu ;
- tournée d'information ;
- tables d'information et d'échanges (TIE) ;
- ateliers de travail ;
- journées portes ouvertes ;
- bulletins d'information ;
- site Web d'Hydro-Québec ;
- actions médiatiques (relations avec la presse, communiqués et entrevues) ;
- rencontre ciblées ;
- présence d'une conseillère en relations avec le milieu en Minganie.

[1] Le programme de communication d'Hydro-Québec s'adressait aux Minganois – c'est-à-dire la population non autochtone de la MRC de Minganie – ainsi qu'aux Innus ; cependant, des moyens complémentaires ont été mis en œuvre à l'intention des Innus (voir la section 3.4).

3.1.1 Rencontres avec les élus et les autres représentants du milieu

Dès le début de l'avant-projet, Hydro-Québec a organisé des rencontres avec les décideurs locaux afin de leur transmettre de l'information sur le projet et sur les pratiques de l'entreprise. Ce faisant, l'entreprise a démontré sa volonté d'agir en concertation avec le milieu. Ces rencontres ont également permis à la population locale d'exprimer ses préoccupations à l'égard du projet.

Au total, Hydro-Québec a tenu une vingtaine de rencontres avec les élus de la Minganie pendant l'avant-projet.

3.1.2 Tournée d'information

Lors du lancement des études d'avant-projet, Hydro-Québec a organisé une tournée d'information pour présenter le projet au public. Les rencontres ont eu lieu les 10, 11 et 12 mai 2004 à Natashquan, à Havre-Saint-Pierre et à Longue-Pointe-de-Mingan respectivement. Près de 250 personnes ont participé à ces rencontres.

Les questions soulevées par les participants ont confirmé les préoccupations du milieu à l'égard de trois enjeux : les emplois, la formation et les retombées économiques.

3.1.3 Tables d'information et d'échanges

Hydro-Québec mise tout particulièrement sur la formule des tables d'information et d'échanges (TIE) pour mobiliser et informer les publics concernés par ses projets. D'une part, les TIE lui permettent de consulter les représentants du milieu hôte à différentes étapes de l'avant-projet, l'objectif étant d'améliorer le projet à la lumière de leurs connaissances et de leurs préoccupations. D'autre part, les TIE servent de relais pour la diffusion des résultats des études et des modifications apportées au projet. Au besoin, les TIE peuvent être complétées par des ateliers de travail consacrés à des sujets particuliers.

Dans le cadre de l'avant-projet du complexe de la Romaine, Hydro-Québec a organisé quatre TIE et sept ateliers entre 2004 et 2006. Des élus et des responsables des secteurs socioéconomique et récréotouristique de la région ainsi que des représentants locaux et régionaux de divers ministères ont participé à ces rencontres. Le tableau 3-1 donne la liste des participants de chacune des TIE, qui ont toutes eu lieu à Havre-Saint-Pierre.

Tableau 3-1 : Organismes invités aux tables d'information et d'échange

Organisme	Première TIE (11 nov. 2004)	Deuxième TIE (4 mai 2005)	Troisième TIE (20 juin 2006)	Quatrième TIE (2 nov. 2006)
MRC de Minganie	X [a]	X	X	X
Municipalité d'Aguanish				X
Municipalité de Baie-Johan-Beetz				X
Municipalité de Havre-Saint-Pierre	X	X	X	
Municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan	X	X		X
Municipalité de Natashquan	X	X		X
Conférence régionale des élus de la Côte-Nord				X
Assemblée Mamu Pakatatau Mamit	X			
Conseil de bande d'Ekuanitshit	X			
Conseil de bande de Nutashkuan	X	X		X
Corporation Nishipiminan [b]			X	
Société d'aménagement forestier Nutshimit				X
Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre		X		
Club de motoneige Le Blizzard			X	
Comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre		X		
Carrefour jeunesse-emploi de Duplessis				X
Centre local de développement Minganie	X	X	X	X
Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre	X	X		
Chambre de commerce de la Minganie	X	X	X	X
Fonds régional d'exploration minière de la Côte-Nord	X	X		
Parcs Canada	X	X	X	
Pêches et Océans Canada				X
Centre local d'emploi de Havre-Saint-Pierre	X	X	X	X
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec	X	X	X	X
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec	X	X	X	X
Ministère des Transports du Québec	X	X		

a. Le « X » indique que des représentants de l'organisme invité étaient présents à la rencontre.

b. La Corporation Nishipiminan a été créée en 2006, avec pour mandat de représenter les quatre communautés innues de l'est de la Côte-Nord. Les communautés de Nutashkuan et de Pakua-shipi se sont retirées de la Corporation à l'automne 2006. Le 30 octobre 2007, la communauté d'Unamen-shipu se retirait également.

Première table d'information et d'échanges

La première rencontre avait pour but de définir l'objet des TIE et de valider la représentativité des participants. Après une présentation sommaire du projet, Hydro-Québec a consulté les participants sur le tracé des accès routiers prévus. La rencontre a également permis de recenser les préoccupations du milieu à l'égard du projet. Au total, 24 représentants d'instances et d'organisations de la Minganie ont participé à ce premier rendez-vous.

Deuxième table d'information et d'échanges

Tenue au printemps 2005, la deuxième rencontre a regroupé 23 représentants du milieu. Hydro-Québec a présenté l'état d'avancement du projet ainsi que le calendrier des études d'avant-projet pour 2005.

Troisième table d'information et d'échanges

La troisième rencontre a porté sur les modifications apportées au projet à la suite d'un important effort d'optimisation. Hydro-Québec a décrit les principaux impacts des aménagements prévus ainsi que les mesures d'atténuation connexes. Quinze personnes ont participé à la rencontre.

Quatrième table d'information et d'échanges

Lors de la quatrième rencontre, Hydro-Québec a fait le bilan des ateliers thématiques tenus en marge des TIE et examiné les premières conclusions de l'étude des impacts du projet sur l'infrastructure municipale. Dix-sept personnes étaient présentes.

3.1.4 Ateliers de travail

Les ateliers organisés en marge des TIE ont permis d'approfondir certaines questions avec les représentants du milieu directement concernés par celles-ci, y compris des fonctionnaires des ministères concernés. Conçus non pas comme un substitut mais comme un complément des TIE, les ateliers servaient à préciser les enjeux associés à chacune des préoccupations majeures. Un compte rendu de chaque atelier était présenté à la TIE suivante.

Hydro-Québec a organisé sept ateliers pour approfondir les échanges sur des aspects précis du projet, soit l'emploi et la formation de la main-d'œuvre, les retombées économiques, l'ouverture du territoire et l'exploitation forestière.

Le tableau 3-2 présente la liste des participants à chacun des ateliers.

Tableau 3-2 : Organismes invités aux ateliers

Organisme	Emploi et formation		Retombées économiques			Exploitation forestière	Ouverture du territoire
	25 oct. 2005	23 oct. 2006	26 oct. 2005	23 oct. 2006	13 sept 2007	24 oct. 2006	24 oct. 2006
MRC de Minganie	X [a]	X	X	X	X	X	X
Municipalité d'Aguanish		X			X		
Municipalité de Baie-Johan-Beetz					X		X
Municipalité de Havre-Saint-Pierre	X	X		X	X	X	X
Municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan	X	X	X	X	X	X	X
Municipalité de Natashquan	X	X	X	X	X		
Municipalité de Rivière-Saint-Jean	X	X			X		X
Assemblée Mamu Pakatatau Mamit							X
Conseil de bande d'Ekuanitshit	X		X				
Conseil de bande de Nutashkuan	X	X	X		X	X	X
Conseil de bande de Pakua-shipi	X		X				
Conseil de bande d'Unaman-shipu	X		X				
Corporation Nishipiminan							X
Conférence régionale des élus de la Côte-Nord			X			X	X
Société d'aménagement forestier Nutshimit						X	X
Carrefour jeunesse-emploi	X	X			X		
Centre local de développement Minganie	X		X	X	X	X	
Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre	X		X	X	X		X
Chambre de commerce de la Minganie	X	X	X	X	X	X	X
Centre local des Premières Nations – Côte-Nord	X		X				
Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre							X
Club de motoneige Le Blizzard							
Fonds régional d'exploration minière							
Centre local d'emploi de Havre-Saint-Pierre	X	X	X	X			
Commission de la construction du Québec	X		X				
Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord	X	X					
Emploi Québec	X	X					
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec							X
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec :							
• Faune Québec							X
• Forêt Québec						X	
• Secteur du territoire							X
Ministère des Transports du Québec							

a. Le « X » indique que des représentants de l'organisme invité étaient présents à la rencontre.

3.1.5 Journées portes ouvertes

Les 27 et 28 mai 2005, Hydro-Québec a invité la population à des journées portes ouvertes à ses bureaux administratifs de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre. Une dizaine de spécialistes étaient sur place pour informer les visiteurs sur l'évolution du projet et répondre à leurs questions. De plus, des thèmes précis (aspects techniques du projet, saumon, milieux humain et biologique) ont fait l'objet d'exposés. Au total, quelque 127 personnes ont participé à cette activité.

Les 3 et 4 novembre 2006, environ 150 personnes ont participé à d'autres journées portes ouvertes, au Portail Pélagie-Cormier. Le 7 décembre, une équipe a présenté la même information aux Galeries Montagnaises de Sept-Îles, dans la MRC de Sept-Rivières.

Pour transmettre l'information à l'ensemble de la Minganie, l'activité portes ouvertes a également été reprise les 28 et 31 mai 2007 à Longue-Pointe-de-Mingan et à Natashquan. Au total, plus de 80 personnes y ont participé.

3.1.6 Bulletins d'information

Hydro-Québec a publié trois numéros d'un bulletin d'information destiné à faire le point sur l'avant-projet. Distribué par la poste sur l'ensemble du territoire de la MRC de Minganie, ce bulletin fournissait une information factuelle et bien illustrée. Les lecteurs étaient invités à transmettre leurs questions et commentaires à la conseillère en relations avec le milieu, dont les coordonnées figuraient à l'endos du bulletin. Une copie des trois bulletins est présentée à l'annexe B dans le volume 8.

3.1.7 Site Web d'Hydro-Québec

Au cours de l'avant-projet, le site Web d'Hydro-Québec a présenté de l'information générale sur le projet du complexe de la Romaine dans la section « Portrait de l'entreprise – Projets de construction ». Un bref résumé et une version informatique des bulletins d'information étaient disponibles par hyperliens.

3.1.8 Actions médiatiques

Hydro-Québec a participé à plusieurs tribunes médiatiques, notamment à la radio communautaire CILE MF de Havre-Saint-Pierre. L'entreprise a utilisé différents moyens (communiqués, entrevues, publicité, etc.) pour présenter le projet, traiter des préoccupations du milieu ou, tout simplement, annoncer des activités.

3.1.9 Rencontres ciblées

À la demande de certains organismes, Hydro-Québec a résumé à plusieurs reprises l'état d'avancement du projet à l'occasion de rencontres ciblées. L'information présentée était choisie en fonction des intérêts des publics rencontrés (conférence régionale des élus, Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre, gens d'affaires, chambres de commerces, comité de citoyens, etc.).

3.1.10 Conseillère en relations avec le milieu

Dès le début de l'avant-projet, Hydro-Québec a délégué sur place une conseillère en relations avec le milieu. Celle-ci a servi d'intermédiaire privilégiée entre le milieu hôte et l'équipe de projet. Sa présence assidue dans la région a permis à Hydro-Québec de participer à des activités ou d'organiser des initiatives pour faire connaître le projet (rencontres avec des gens d'affaires, tournées dans les écoles, visites de chantier, salons de l'emploi, salons commerciaux, Place aux jeunes, portes ouvertes de la MRC Minganie, etc.).

Hydro-Québec continuera d'accompagner et d'informer le milieu pendant toutes les étapes du projet de même qu'en période d'exploitation et de suivi environnemental.

3.2 Préoccupations

Hydro-Québec a utilisé plusieurs dispositifs pour recueillir les préoccupations du milieu et y répondre. L'emploi et la formation de la main-d'œuvre sont les enjeux qui ont nécessité le plus de rencontres.

Les mesures d'atténuation relatives aux préoccupations soulevées sont traitées plus en détails dans les différents chapitres de la présente étude.

Le tableau 3-3 présente les principales préoccupations exprimées durant l'avant-projet.

3.2.1 Retombées économiques du projet

Les retombées économiques régionales constituent une préoccupation majeure pour la population. Étant donné le contexte économique régional, le projet suscite de grandes attentes. Hydro-Québec a organisé plusieurs activités pour répondre à cette préoccupation.

Le tableau 3-4 présente les activités conçues pour assurer une meilleure compréhension des retombées économiques potentielles du projet.

Tableau 3-3 : Principales préoccupations à l'égard du projet

Préoccupation	Élus minganois	Innus	Secteur socioéconomique	Secteur récréotouristique
Retombées économiques	X	X	X	
Emplois et formation de la main-d'œuvre	X	X	X	
Exploitation forestière	X	X	X	
Impacts sociaux	X			
Infrastructure municipale et services publics	X			
Ouverture du territoire	X	X		X
Saumon de la rivière Romaine		X		X
Circulation des motoneigistes	X			X
Sécurité routière sur la route 138	X		X	X

3.2.2 Emplois et formation de la main-d'œuvre

Dans une région où le taux de chômage est élevé, la formation de la main-d'œuvre et une action concertée en faveur de l'emploi local sont des enjeux primordiaux.

Ainsi, durant l'avant-projet, le milieu s'est mobilisé pour maximiser l'embauche locale. À l'étape de la construction, les besoins de main-d'œuvre seront encore plus grands. Il y aura donc des mesures pour favoriser les travailleurs de la région, bien qu'une grande partie des emplois potentiels seront régis par la Commission de la construction du Québec.

Le tableau 3-5 présente les activités d'information menées par Hydro-Québec sur les emplois et sur la formation de la main-d'œuvre.

L'exploitation du complexe de la Romaine pourrait représenter entre 100 et 110 emplois. Le milieu souhaite bénéficier d'une préférence locale à l'embauche pour la dotation de ces postes. La direction régionale – Manicouagan d'Hydro-Québec a déjà pris des mesures pour favoriser l'embauche et la formation de travailleurs de la Minganie.

3.2.3 Exploitation forestière

Hydro-Québec récupérera le bois marchand dans les limites des réservoirs projetés. Les responsables locaux souhaitent l'ouverture d'une usine de sciage dans la région afin que le bois récupéré soit transformé dans la MRC de Minganie. Un atelier de travail a été formé pour discuter de cette question et de certaines autres préoccupations relatives à l'exploitation forestière.

Tableau 3-4 : Activités d'information sur les retombées économiques

Date	Activité	Description sommaire
16 mars 2004	Communiqué	Procédures d'embauche et d'hébergement
23 mars 2004	Rencontre avec les responsables du Centre local de développement	Échange d'information et discussions Besoins d'Hydro-Québec et des entrepreneurs
25-26 mars 2004	Tournées des secteurs est et ouest de la Minganie	Visite des fournisseurs de services en compagnie des élus municipaux
Mars-avril 2004	Sensibilisation des entrepreneurs	Sensibilisation aux attentes du milieu
19 avril 2004	Rencontre des membres de la Corporation de développement économique	Information sur l'attribution des contrats
22 avril 2004	Entrevue à la radio	Information sur les contrats prévus
14-15 octobre 2004	Visite du chantier de la Toulnustouc par des élus et des responsables du secteur socioéconomique de la Minganie	Visite du chantier et séances d'information sur les mécanismes de maximisation des retombées économiques
18 novembre 2004	Visite du chantier de l'Eastmain-1 par des membres du conseil de bande de Nutashkuan et des représentants de l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit	Visite du chantier et séances d'information sur les mécanismes de maximisation de la participation autochtone à un projet d'aménagement hydroélectrique
15 février 2005	Rencontre des principaux acteurs du secteur socioéconomique de la Minganie	Rencontre informelle en vue d'arrimer les attentes d'Hydro-Québec avec celles du milieu Discussions sur un projet de regroupement des acteurs socioéconomiques
28 juin 2005	Rencontre avec le conseil d'administration du Centre local de développement	Exposé général sur le projet
26 octobre 2005	Atelier de travail sur les retombées économiques	Échange d'information sur les retombées du projet et sur les procédures d'approvisionnement d'Hydro-Québec
25 janvier 2006	Visite du chantier de la Péribonka par des représentants de Nishipiminan	Visite du chantier et échanges avec des représentants de la communauté innue de Mashteuiatsh (Pointe-Bleue) sur la participation des entreprises innues à un projet d'aménagement hydroélectrique
13 mars 2006	Bilan des retombées économiques de l'aménagement de la Toulnustouc en présence de représentants de la Minganie	Échange d'information
14 mars 2006	Dîner – Chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre	Conférencier invité : M. Laurent Busque, directeur – Projets Côte-Nord et Haute-Mauricie, Hydro-Québec
13 juin 2006	Souper – Chambre de commerce de la Minganie	Conférencier invité : M. Richard Cacchione, président d'Hydro-Québec Production
5-6 septembre 2006	Tournée des gens d'affaires	Rencontres privées d'échanges avec les gens d'affaires par M^{me} Marthe Nadeau, conseillère en impacts socioéconomiques
23 octobre 2006	Atelier de travail sur les retombés économiques	Discussions sur les besoins et échange d'information
31 janvier 2007	Visite du chantier de la Péribonka par des représentants de Nishipiminan	Visite du chantier
23 mars 2007	Visite du chantier de la Péribonka par les élus de la MRC de Minganie	Visite du chantier et information sur les impacts socioéconomiques

Tableau 3-4 : Activités d'information sur les retombées économiques (*suite*)

Date	Activité	Description sommaire
27 avril 2007	Dîner-causerie de la Chambre de commerce de Manicouagan	Conférencier invité : M. Richard Perron, chef – Administration et relations avec le milieu, région Manicouagan, Hydro-Québec
6 septembre 2007	Rencontre avec des représentants du conseil de bande de Nutashkuan	Discussion sur les travaux de foresterie et sur les possibilités de contrats pour les Innus
13 septembre 2007	Journée « Comment faire affaires avec Hydro-Québec »	Thèmes des présentations : devenez un fournisseur efficace auprès d'Hydro-Québec programmes d'efficacité énergétique mode d'attribution des contrats
13 septembre 2007	Rencontres privées d'échanges avec les gens d'affaires	M. Laurent Busque, directeur – Projet Côte-Nord et Haute-Mauricie, Hydro-Québec
13 septembre 2007	Dîner-causerie de la Chambre de commerce de Sept-Îles	Conférencier invité : M. Laurent Busque, directeur – Projets Côte-Nord et Haute-Mauricie, Hydro-Québec
1er octobre 2007	Atelier d'information et d'échanges à Ekuanitshit	Séance d'information sur l'emploi et témoignages de femmes innues de Betsiamites sur leur expérience de travail et de vie au chantier de la Toulnustouc
16 octobre 2007	Atelier d'information et d'échanges à Ekuanitshit	Séance d'information sur la formation et l'emploi, et témoignages d'Innus de Betsiamites sur leur expérience de travail et de vie au chantier de la Toulnustouc
18 octobre 2007	Atelier d'information et d'échanges à Nutashkuan	Séance d'information sur la formation et l'emploi, et témoignages d'Innus de Betsiamites sur leur expérience de travail et de vie au chantier de la Toulnustouc

3.2.4 Impacts sociaux du projet

Étant donné l'envergure du projet, certains responsables locaux appréhendent des impacts négatifs sur le plan social, par exemple une pénurie de main-d'œuvre pour les PME de la région, le renchérissement du prix de certains services ou des problèmes familiaux.

3.2.5 Infrastructure municipale et services publics

Les autorités locales sont préoccupées par l'impact potentiel du projet sur les infrastructures municipales et sur les services publics. Leur principale préoccupation concerne le risque d'une pression excessive sur les services publics, notamment l'approvisionnement en eau potable, les services de santé et le réseau de transport.

3.2.6 Ouverture du territoire

Les Innus et certains villégiateurs sont particulièrement préoccupés par l'ouverture du territoire. Ils appréhendent un afflux de nouveaux utilisateurs et une pression accrue sur les ressources fauniques. Un atelier de travail a permis de déterminer les mesures à mettre en place pour réduire ces impacts éventuels.

Tableau 3-5 : Activités d'information sur les emplois et sur la formation de la main-d'œuvre

Date	Activités	Description sommaire
12 février 2004	Rencontre du directeur du Centre local d'emploi	Exposé général sur le projet Entente sur l'affichage local des postes
16 mars 2004	Communiqué	Marche à suivre pour obtenir les postes offerts
	Publication et affichage	Offres d'emplois locales
10-11-12 mai 2004	Tournée d'information	Fonctionnement du chantier
15-16 juin 2004	Tournée du directeur régional – Manicouagan d'Hydro-Québec auprès des élus et des acteurs de l'emploi et de la formation de la main-d'œuvre	Répartition des emplois locaux Formation de la main-d'œuvre Retombées locales
Juin à septembre 2004	Affichage d'un tableau de bord de l'embauche locale	Tableau des emplois comblés par des travailleurs locaux
24 janvier 2005	Rencontre avec un comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre	Discussion sur les emplois
15 février 2005	Rencontre avec des responsables de la MRC de Minganie	Bilan de l'embauche en 2004 et remise d'outils de suivi des emplois et des retombées
16 février 2005	Rencontre avec un comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre	Explication des processus d'embauche d'Hydro-Québec
Avril à septembre 2005	Action sur le terrain de la conseillère en relations avec le milieu	Traitement des demandes d'information
27-28 mai 2005	Journée portes ouvertes	Présence d'un conseiller en ressources humaines
7 juin 2005	Rencontre des étudiants en formation continue	Présentation du projet et des catégories d'emplois à pourvoir Rappel de l'importance de la formation
8 juin 2005	Place aux jeunes	Exposé sur les emplois prévus durant la construction et l'exploitation du complexe
28 juin 2005	Exposé au Centre local d'emploi et à la Commission scolaire	Exposé sur les besoins de main-d'œuvre liés au projet
25 octobre 2005	Atelier sur l'emploi et sur la formation de la main-d'œuvre	Échange d'information entre les représentants des secteurs concernés (CLE et CCQ), Hydro-Québec et le milieu d'accueil
24 mars 2006	Place aux jeunes	Exposé sur les emplois prévus durant la construction et l'exploitation du complexe
25 au 27 avril 2006	Rencontre de groupes scolaires et des intervenants concernés par l'emploi et la formation de la main-d'œuvre	Rencontre du conseil d'administration de la commission scolaire, de groupes de jeunes, de conseillers du centre local d'emploi et d'une conseillère en orientation scolaire
Mai 2006	Envoi de documentation aux intervenants concernés par l'emploi	Envoi d'un disque compact sur les possibilités d'emploi durant la construction et l'exploitation du complexe
23 octobre 2006	Atelier sur l'emploi et sur la formation de la main-d'œuvre	Échange d'information entre les intervenants concernés par l'emploi et la formation de la main-d'œuvre
2 novembre 2006	Journée portes ouvertes	Présence d'une conseillère en ressources humaines
Semaine du 28 mai 2007	Tournée d'information en Minganie	Information sur les emplois
Mai 2007	Bulletins d'information	Information sur les emplois et publication de la liste des emplois prévus

3.2.7 Saumon de la rivière Romaine

Depuis quelques années, les pêcheurs ont constaté une diminution de la population de saumons. Plusieurs craignent que l'aménagement de la rivière perturbe la montaison ou la reproduction du saumon. Pour répondre à cette préoccupation, Hydro-Québec a intégré à la conception du projet plusieurs mesures visant la protection et la mise en valeur du saumon.

3.2.8 Circulation des motoneigistes

En hiver, l'arrière-pays est sillonné de sentiers de motoneige donnant accès à des installations de chasse ou de villégiature. Les utilisateurs appréhendent que la réalisation du projet limite les possibilités de traversées ainsi que les déplacements sur le territoire en raison d'une couverture de glace qui ne serait plus sécuritaire. Pour atténuer la situation, Hydro-Québec propose d'aménager deux lieux de traversée et recommande d'y concentrer les traversées.

3.2.9 Sécurité routière sur la route 138

La route 138 est la voie d'entrée pour quelque 30 000 visiteurs en été. De plus, elle constitue l'unique lien routier pour les Minganois. La perspective d'une augmentation importante de la circulation routière liée au transport du bois marchand soulève des inquiétudes quant à la sécurité des usagers et à la fluidité de la circulation.

3.3 Position des représentants du milieu minganois

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Cette entente vise notamment à faire en sorte que la région hôte bénéficie de la réalisation du projet.

Le milieu socioéconomique nord-côtier s'est mobilisé en faveur de la réalisation du complexe de la Romaine. Le 29 mai 2006 sous l'égide de la conférence régionale des élus, une rencontre réunissant une soixantaine d'intervenants provenant de l'ensemble de la Côte-Nord s'est tenue à Havre-Saint-Pierre. Les participants y ont jeté les bases d'une campagne de visibilité et d'information destinée à sensibiliser la population et les autorités concernées aux enjeux liés à la réalisation du projet.

Les acteurs socioéconomiques du milieu ont suivi de près le déroulement de l'avant-projet. Au vu de leurs préoccupations, un mécanisme a été mis en place pour favoriser les retombées économiques régionales.

3.4 Participation des Innus

Le programme de communication d'Hydro-Québec s'adressait aux Minganois et aux Innus. Cependant, des moyens complémentaires ont été mis en œuvre à l'intention des Innus. Hydro-Québec a privilégié une approche concertée avec les Innus dans la définition des ces moyens complémentaires ainsi que dans leur mise en œuvre. Le tableau 3-6 dresse la liste des activités d'information publiques qui se sont déroulées dans les communautés innues durant l'avant-projet.

Tableau 3-6 : Assemblées publiques et ateliers d'information et d'échanges tenus dans les communautés innues

Date	Ekuanitshit	Nutashkuan	Unaman-shipu	Pakua-shipi
11 février 2004	X			
12 février 2004		X		
15 avril 2004		X		
15 juillet 2004			X	
12 juin 2006 [a]	X			
12 décembre 2006		X		
8 février 2007				X
12 avril 2007	X			
24 mai 2007		X		
29 mai 2007		X		
30 mai 2007 [b]	X			
14 juin 2007		X		
27 juin 2007	X			
18 juillet 2007		X		
13 août 2007	X			
13 septembre 2007 [b]	X			
1er octobre 2007	X			
16 octobre 2007 [c]			X	
18 octobre 2007		X		
30 octobre 2007			X	
21 novembre 2007	X			

a. Deux jours de rencontre avec les aînés des quatre communautés.

b. Deux jours de rencontres.

c. Trois jours de rencontres.

3.4.1 Organismes innus

Tout au long de l'avant-projet du complexe de la Romaine, différents organismes se sont succédé afin de représenter les communautés innues auprès d'Hydro-Québec.

En 2004, les communautés innues d'Ekuanitshit, d'Unaman-shipu et de Pakuashipi ont choisi d'être représentées individuellement par leur conseil de bande respectif ainsi que par l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit (AMPM). La communauté de Nutashkuan, pour sa part, était représentée par son conseil de bande.

Au début de 2005, ces quatre conseils de bande ont amorcé des discussions qui ont mené à la signature d'un protocole politique. Par celui-ci ils s'engageaient à faire front commun pour la défense de leurs intérêts à l'égard du projet du complexe de la Romaine et se dotaient d'un seul interlocuteur dans leurs échanges avec Hydro-Québec. La signature de ce protocole en avril 2005 est à l'origine de la constitution par les quatre conseils de bande de la Corporation Nishipiminan. Ainsi, à compter de mai 2005, ces quatre communautés ont été représentées par un seul porte-parole. Le chef d'Ekuanitshit, qui s'était vu confier dans un premier temps le mandat « d'assurer le suivi de la mise en œuvre du protocole » a, dans un deuxième temps, été élu président de la Corporation Nishipiminan.

Enfin, au cours de 2006 et de 2007, trois des quatre conseils de bande se sont désaffiliés de la Corporation Nishipiminan, soit Nutashkuan en novembre 2006, Pakuashipi en décembre 2006 et Unaman-shipu en octobre 2007. La communauté d'Ekuanitshit constituait donc, à compter de novembre 2007, le seul membre de cette corporation.

Afin de se conformer à la directive fédérale relative à la préparation de l'étude d'impact, Hydro-Québec a aussi tenu des rencontres d'information sur le projet avec des représentants des Innus d'Uashat mak Mani-Utenam ainsi que d'Innu Nation, qui représente les communautés innues de Terre-Neuve-et-Labrador. Toutefois, comme le montrent les résultats des études, les Innus du Labrador et d'Uashat mak Mani-Utenam ne fréquentent pas la zone d'étude du complexe de la Romaine (voir le chapitre 43).

Le tableau 3-7 dresse la liste des rencontres avec les conseils de bande et les organismes politiques innus durant l'avant-projet.

3.4.2 Évolution de la participation des Innus

Hydro-Québec a dû composer avec les différents organismes désignés par les communautés innues pour les représenter et tenir compte des différentes approches adoptées par les élus qui se sont succédé au sein des conseils de bande durant l'avant-projet.

Tableau 3-7 : Rencontres avec les conseils de bande et les organismes politiques innus

Date	Ekuanitshit	Nutashkuan	Unaman-shipu	Pakua-shipi	Nishipiminan	AMPM [a]	ITUM [b]	Innu Nation
21 janvier 2004	X	X	X	X		X		
18 mars 2004		X						
14 juillet 2004		X		X		X		
15 juillet 2004			X			X		
23 août 2004		X				X		
27 septembre 2004		X						
19 mai 2005		X						
16 septembre 2005							X	
29 novembre 2005	X	X	X	X				
12 janvier 2006					X			
7 février 2006	X	X	X		X			
2 mars 2006					X			
6 avril 2006					X			
13 avril 2006					X			
20 avril 2006					X			
27 avril 2006					X			
15 juin 2006							X	
16 août 2006					X			
31 octobre 2006		X						
27 novembre 2006		X						
18 décembre 2006		X						
18 janvier 2007	X		X		X			
19 janvier 2007		X						
8 février 2007				X				
26 février 2007								X
4 avril 2007				X				
18 avril 2007							X	X
25 avril 2007	X		X		X			
26 avril 2007				X				
30 avril 2007								X
11 mai 2007				X				
6 septembre 2007		X						
2 octobre 2007							X	
5 octobre 2007		X						
9 octobre 2007			X		X			
30 octobre 2007			X					
31 novembre 2007			X					

a. Assemblée Mamu Pakatatau Mamit.

b. Innu Takuaikan Uashat Mak Mani Utenam (conseil de bande d'Uashat mak Mani-Utenam).

2004

Dès le début de 2004, les conseils de bande membres de l'AMPM et le conseil de bande de Nutashkuan ont accepté l'invitation d'Hydro-Québec à des rencontres d'information générale sur le projet et sur le programme de relevés de terrain.

D'une façon générale, la plupart des conseils de bande se sont montrés réceptifs à l'idée de collaborer à la réalisation des études d'avant-projet et à la tenue de séances d'information publiques dans leurs communautés.

Ces premières rencontres ont aussi permis d'amorcer des discussions avec les conseils de bande de Nutashkuan et d'Ekuanitshit afin de définir, dans le cadre d'ententes administratives, les modalités d'embauche de travailleurs innus pour la réalisation de relevés techniques. Les ententes proposées par Hydro-Québec comportaient aussi l'embauche d'un coordonnateur local ayant pour tâche principalement de faciliter le recrutement de travailleurs innus et la diffusion d'information. Cependant, seule la communauté de Nutashkuan a accepté de signer une telle entente. Les Innus d'Ekuanitshit ont pu être embauchés pour les relevés par une entreprise de Havre-Saint-Pierre.

Le conseil de bande de Nutashkuan et Hydro-Québec ont aussi eu des discussions en vue de la négociation d'une entente sur les répercussions et les avantages (ERA).

Lors d'une assemblée publique à Unaman-shipu et d'une réunion d'information avec le conseil de bande de Pakua-shipi organisées au cours de l'été de 2004 en collaboration avec l'AMPM, les Innus ont demandé à Hydro-Québec de tenir compte du fait que le projet était situé dans le territoire que revendiquent les trois communautés membres de l'AMPM : Ekuanitshit, Unaman-shipu et Pakua-shipi.

À l'automne de 2004, des représentants du conseil de bande de Nutashkuan et de l'AMPM ont donné suite à l'invitation de la haute direction d'Hydro-Québec de visiter le chantier de l'Eastmain-1 afin de constater sur place les résultats d'un partenariat entre Hydro-Québec et des communautés autochtones dans le cadre de la réalisation d'un projet hydroélectrique ainsi que des mesures mises en place pour faciliter l'intégration des travailleurs autochtones. Avec l'accord des autorités cries, ces représentants des Innus ont aussi obtenu copie des ententes intervenues entre les Cris et Hydro-Québec relativement aux projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A–Rupert.

Enfin, les représentants des conseils de bande de Nutashkuan et d'Ekuanitshit ainsi que de l'AMPM ont participé à un survol de la rivière Romaine et des sites des ouvrages projetés.

Le tableau 3-7 dresse la liste des différentes activités d'informations complémentaires auxquelles ont participé des organismes innus en 2004.

2005

En raison des pourparlers qui ont précédé et suivi la signature du protocole politique par les quatre conseils de bande, les échanges avec Hydro-Québec ont été à toute fin pratique suspendus durant 2005. Les porte-parole des Innus à cette époque ont même exigé que l'entreprise mette un terme à ses invitations maintes fois réitérées visant à reprendre les discussions.

La Corporation Nishipiminan a toutefois accepté que des membres des communautés innues participent à titre d'observateurs à l'atelier sur l'emploi et la formation de la main-d'œuvre du 25 octobre 2005.

Par ailleurs, le conseil de bande de Nutashkuan et Hydro-Québec ont renouvelé pour une autre année l'entente signée en 2004 pour la fourniture de main-d'œuvre et d'un coordonnateur local. De plus, des membres de la communauté de Nutashkuan ont accepté de participer à la deuxième table d'information et d'échanges tenue au mois de mai 2005.

Enfin, une seule rencontre officielle a eu lieu en novembre 2005, les chefs des communautés membres de Nishipiminan ayant finalement accepté de rencontrer la haute direction d'Hydro-Québec. Lors de cette rencontre, Hydro-Québec a proposé que les parties s'entendent, dans un premier temps, pour réaliser les études sur le milieu innu et, dans un deuxième temps, qu'ils amorcent des négociations en vue de conclure une ERA.

2006

Au cours de 2006, plusieurs rencontres ont eu lieu avec le coordonnateur de Nishipiminan, désigné comme l'unique porte-parole des quatre communautés innues, dans le but de convenir des modalités de réalisation d'études sur le milieu innu, notamment sur l'utilisation du territoire, l'environnement socioéconomique, la santé publique, le mercure et le savoir traditionnel.

Parallèlement à ces rencontres, Hydro-Québec a maintes fois invité la Corporation Nishipiminan à commencer des négociations en vue de conclure une ERA relative au projet du complexe de la Romaine. La réponse à ces invitations est toujours demeurée la même : la négociation d'une ERA ne pouvait pas débuter avant la signature d'un traité entre les communautés innues et les gouvernements du Québec et du Canada.

En mai 2006, le conseil d'administration de la Corporation Nishipiminan, encore constitué des chefs des quatre communautés innues, acceptait un plan de travail pour la réalisation des études sur le milieu innu. Ce plan de travail prévoyait une supervision conjointe par Hydro-Québec et Nishipiminan de ces études, notamment pour les aspect suivants :

- approbation des firmes spécialisées chargées de réaliser les études ;
- devis des études ;
- outils d'enquête ;
- résultats des études ainsi que diffusion des résultats de ces études et d'autres études sur le milieu naturel.

Ce n'est toutefois qu'en novembre 2006 que Nishipiminan a autorisé un premier groupe de consultants à commencer leurs enquêtes auprès de la population innue d'Ekuanitshit.

Malgré des échanges plus suivis entre les représentants de Nishipiminan et d'Hydro-Québec, qui permirent le démarrage des études sur le milieu innu, Nishipiminan est demeurée opposée à la diffusion d'information sur le projet auprès des membres des communautés qu'elle représentait.

D'ailleurs, jugeant insatisfaisante et peu constructive l'approche préconisée par Nishipiminan dans la gestion du dossier du projet de la Romaine, deux communautés membres décidèrent de se retirer au cours de l'automne de 2006, soit Nutashkuan et Pakua-shipi.

La reprise des discussions entre Hydro-Québec et le conseil de bande de Nutashkuan ont conduit à la conclusion, dès novembre 2006, d'une entente portant sur les modalités de supervision des études sur le milieu innu et de diffusion d'information. Une assemblée publique d'information, la première depuis l'automne 2004, a aussi eu lieu à Nutashkuan en décembre.

2007

Dès janvier 2007, Nishipiminan acceptait à son tour de signer une entente avec Hydro-Québec concernant la supervision conjointe des études sur le milieu innu et la diffusion d'information. La signature de cette entente a eu lieu lors d'une réunion avec les chefs des deux communautés membres de Nishipiminan, au cours de laquelle les représentants d'Hydro-Québec ont soumis à titre préliminaire une table des matières détaillée d'une ERA.

Hydro-Québec a réitéré ses invitations auprès des Innus à amorcer des négociations en vue d'une ERA. Des négociations ont débuté avec Nutashkuan, et la Corporation Nishipiminan a accepté en septembre 2007 d'amorcer des discussions préliminaires

à ce sujet. Cependant, une première réunion qui devait avoir lieu au mois d'octobre a été annulée. Aucune date n'a encore été déterminée par les parties pour cette première réunion.

Plusieurs rencontres ont eu lieu avec des représentants de Nutashkuan afin de discuter des occasions pour les entreprises innues d'obtenir des contrats ainsi que de la formation de la main-d'œuvre.

Les études sur le milieu innu dans les communautés membres de Nishipiminan (Ekuanitshit et Unaman-shipu) ainsi qu'à Nutashkuan se sont poursuivies en 2007 sous la supervision de comités conjoints. Les résultats de ses études de même que les rapports des consultants ont été soumis aux différents comités pour commentaires avant leur intégration à l'étude d'impact sur l'environnement. Les résultats des différentes études portant sur le milieu innu ont également été présentés aux membres de ces communautés. En ce qui a trait aux études touchant l'utilisation du territoire, les résultats ont été validés avec les membres des communautés consultés au moyen de survols en hélicoptère et d'entrevues complémentaires.

Parallèlement à ces activités liées aux études sur le milieu innu, des activités d'information ont également été organisées. Différents thèmes identifiés conjointement avec les représentants des communautés ont été abordés lors de séances d'information publiques, d'ateliers d'information et d'échanges ainsi que de journées portes ouvertes qui ont eu lieu dans les communautés innues à compter de février 2007.

Des rencontres d'information avec la communauté et le conseil de bande de Pakua-shipi ont aussi eu lieu à compter de février 2007 afin de les informer de l'état d'avancement du projet du complexe de la Romaine. Le conseil de bande et Hydro-Québec ont entamé des discussions afin de convenir des modalités de réalisation des études sur le milieu innu dans cette communauté. Les parties ont signé une entente à cette fin en avril 2007.

Plusieurs rencontres se sont tenues par la suite en préparation des enquêtes devant être effectuées par la firme retenue. Cependant, ces enquêtes n'ont pas pu débuter avant novembre 2007. Des élections étant prévues à Pakua-shipi au cours de l'été 2007, le conseil de bande sortant a demandé que les enquêtes dans la communauté soient reportées à l'automne.

À la suite de l'annonce officielle du retrait d'Unaman-shipu de la Corporation Nishipiminan, une première assemblée publique d'information a eu lieu dans cette communauté le 30 octobre 2007. Hydro-Québec et le conseil de bande d'Unaman-shipu ont aussi amorcé des discussions sur la suite du dossier de la Romaine.

3.4.3 Préoccupations des Innus

Compte tenu des particularités des préoccupations de chacune des communautés innues concernées, celles-ci sont présentées dans des chapitres distincts de la présente étude, soit les chapitres 39 à 42. Les préoccupations qui ont été recueillies à l'occasion des études sur le milieu innu sont conformes aux préoccupations exprimées par les Innus lors des rencontres avec leurs représentants et des assemblées publiques d'information tenues dans les communautés concernées.

3.5 Réunions techniques avec les ministères

En même temps que l'information et la consultation du public, une démarche semblable a été entreprise auprès de différents ministères appelés à évaluer l'étude d'impact dans le cadre du processus d'autorisation du projet du complexe de la Romaine. Le but de ces rencontres était de discuter de certains aspects méthodologiques des études afin de s'assurer de leur recevabilité sur le plan technique. Le tableau 3-8 présente le calendrier des principales rencontres.

3.6 Revue de presse

En mars 2004, plusieurs médias régionaux et nationaux mentionnent qu'Hydro-Québec amorcera au printemps les études d'avant-projet pour l'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Pendant que le maire de Havre-Saint-Pierre manifeste un enthousiasme prudent, les Innus de Mingan hésitent à se prononcer, alors que ceux de Natashquan montrent une certaine ouverture.

À la fin d'avril 2004, la radio de Radio-Canada rapporte qu'Hydro-Québec investit 2 M$ dans la construction d'un héliport et d'un centre administratif à Havre-Saint-Pierre aux fins de la réalisation du projet, et en premier lieu des études d'avant-projet, auxquelles participeront une cinquantaine de travailleurs de la Minganie.

En mai 2004, le quotidien *Le Soleil* et les médias régionaux rapportent que, au cours d'une visite sur la Côte-Nord, le président-directeur général d'Hydro-Québec, André Caillé, a souligné l'importance du complexe de la Romaine pour la sécurité énergétique à long terme du Québec et sollicité l'appui des Nord-Côtiers pour la réalisation de ce projet.

À la fin de juin 2004, les médias régionaux annoncent que le gouvernement du Québec autorise la réalisation de l'avant-projet du complexe de la Romaine. Évaluées à 100 M$, les études se poursuivront jusqu'à l'automne 2006 et devraient générer des retombées de 20 M$ dans la région. Radio-Canada révèle également qu'une vingtaine d'Innus de Mingan et de Natashquan participeront aux études.

Tableau 3-8 : Réunions techniques avec les ministères et les organismes publics

Date	Lieu	Ministères [a]	Thème
29 avril 2004	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
1er avril 2005	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
10 mai 2005	Havre-Saint-Pierre	Parcs Canada	Études autour des îles de Mingan
27 juin 2005	Mont-Joli	Pêches et Océans Canada	Études océanographiques
9 juin 2005	Montréal	Agence canadienne d'évaluation environnementale Ressources naturelles Canada Santé Canada	Études sur le mercure
17-18 mai 2006	Québec	Agence canadienne d'évaluation environnementale Environnement Canada MAINC MCC MDDEP MRNF MSSS Parcs Canada Pêches et Océans Canada Ressources naturelles Canada Santé Canada Secrétariat aux affaires autochtones Transports Canada	Caractéristiques techniques du projet Accès Conditions actuelles et impacts du projet : • géomorphologie • dynamique sédimentaire • hydrologie et hydraulique • régime thermique et régime des glaces • océanographie physique et biologique • poissons et débits réservés écologiques • mercure dans la chair des poissons • végétation, milieux humides et herpétofaune • faune terrestre et semi-aquatique • oiseaux • milieu humain • archéologie
15 novembre 2006	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
25 janvier 2007	Mont-Joli	Pêches et Océans Canada	Études océanographiques
8 février 2007	Québec	MDDEP Pêches et Océans Canada	Habitat du poisson
17 mai 2007	Québec	MDDEP Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
15 juin 2007	Québec	Ressources naturelles Canada ACEE	Mercure dans les sols
19 septembre 2007	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique

a. MAINC : ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.
MCC : ministère de la Culture et des Communications du Québec.
MDDEP : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.
MRNF : ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.
MSSS : ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

En novembre 2004, les médias de la région rapportent que divers représentants de la Minganie ont participé à la première table d'information et d'échanges organisée par Hydro-Québec dans le cadre du projet. Les participants ont ainsi été mis au courant des premiers résultats des études en cours. Les médias mentionnent que les principales préoccupations exprimées à cette occasion concernaient l'emploi, la construction d'une route de 160 km, l'ouverture et l'accessibilité du territoire ainsi que l'impact sur la faune et sur la flore. Un journaliste de TVA indique que les communautés innues s'inquiètent de l'afflux de non-autochtones sur le territoire pendant et après les travaux.

En février 2005, les médias de la Côte-Nord indiquent que le projet du complexe de la Romaine sera soumis à l'examen d'une commission fédérale d'évaluation environnementale. Ils mentionnent aussi qu'Hydro-Québec s'est engagée à favoriser le recrutement de travailleurs locaux lors d'une rencontre avec un comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre nouvellement formé.

En mars 2005, les médias régionaux rapportent les propos du directeur régional d'Hydro-Québec, Clovis Gagnon, à l'effet que le projet ne pourra pas débuter avant 2008, sous réserve de son approbation par les autorités compétentes. En mars également, les médias mentionnent que la Conférence régionale des élus de la Côte-Nord a réclamé l'accélération des projets du secteur énergétique dans la région, dont celui du complexe de la Romaine, à l'occasion des audiences de la Commission parlementaire sur la sécurité et l'avenir énergétiques du Québec.

À la fin de mai 2005, un groupe de citoyens tient une manifestation à Havre-Saint-Pierre pour réclamer des emplois dans le cadre de l'avant-projet. Questionnée à ce sujet par les médias nord-côtiers, Hydro-Québec rappelle que la réalisation des études relève essentiellement de spécialistes hautement qualifiés. On annonce également la tenue de journées portes ouvertes au centre administratif de Havre-Saint-Pierre, où des spécialistes pourront répondre aux questions.

En juin 2005, les médias régionaux annoncent que quatre communautés innues, dont celles de Mingan et de Natashquan, ont signé un protocole politique qui vise à contraindre Hydro-Québec ainsi que les gouvernements du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador à les consulter sur tout projet hydroélectrique touchant leur territoire et à les associer à la réalisation de tels projets.

Le 11 juillet 2005, Hydro-Québec annonce que la publication de l'étude d'impact est reportée d'au moins six mois parce que le coût du projet est plus élevé que prévu. Les médias régionaux précisent que le projet demeure intéressant, mais que la société d'État cherche des moyens d'accroître sa rentabilité.

En octobre 2005, un quotidien du Saguenay–Lac-Saint-Jean et les médias de la région indiquent que les quatre communautés innues de l'Est de la Côte-Nord réclament un partenariat avec Hydro-Québec et affirment vouloir protéger les territoires visés sans pour autant s'opposer au développement.

Au début de décembre 2005, les médias de la région rapportent que les Innus des quatre communautés de l'Est de la Côte-Nord sont sortis satisfaits d'une première rencontre avec Hydro-Québec. À la fin de décembre, au terme d'un effort d'optimisation, Hydro-Québec décide d'aller de l'avant avec le projet du complexe de la Romaine.

En mai 2006, la Confédération des syndicats nationaux (CSN) informe les médias que les travailleurs nord-côtiers bénéficieront d'une préférence à l'embauche sur les chantiers du complexe, sans égard à leur appartenance syndicale.

Le 29 mai 2006, plusieurs acteurs politiques et socioéconomiques de la Côte-Nord se réunissent à Havre-Saint-Pierre pour définir la position de la région à l'égard du développement hydroélectrique. Les médias régionaux rapportent que les participants veulent ainsi démontrer leur appui aux projets d'Hydro-Québec sur la Côte-Nord, dans la mesure où les collectivités locales jugent ces projets acceptables et en bénéficient. Une importante campagne de mobilisation régionale est lancée à cette occasion.

En septembre 2006, les médias nationaux et régionaux traitent abondamment des critiques faites par le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador relativement aux projets hydroélectriques du Québec visant des rivières qui ont leur source au Labrador.

En mars 2007, au cours de la campagne électorale du Québec, le premier ministre Jean Charest annonce la réalisation du projet de la Romaine. S'il est réélu, le parti libéral souhaite accélérer le développement hydroélectrique pour créer plus de richesses dans toutes les régions du Québec. Le projet de la Romaine est cité comme étant le prochain grand projet hydroélectrique.

En mai 2007, à la suite d'une journée d'information sur le projet du complexe de la Romaine tenue en collaboration avec la Chambre de commerce de Manicouagan, les médias régionaux rapportent l'ampleur des retombées économiques liées à la réalisation du projet.

4 Zone d'étude

La zone d'étude du complexe de la Romaine inclut toutes les composantes du projet et tout le territoire où des impacts pourraient se produire.

La zone d'étude prend différentes formes selon le milieu étudié. Ainsi, la zone d'étude propre au milieu naturel diffère de celle du milieu humain. Ses limites varient aussi selon les caractéristiques des composantes environnementales étudiées ou pour répondre à certaines exigences liées aux inventaires ; dans ces cas, la délimitation est justifiée au début de chacun des chapitres concernés.

4.1 Milieu naturel

La zone d'étude du milieu naturel occupe une superficie de 4 162 km^2.

De l'embouchure de la Romaine à la limite du Labrador, selon le tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif), la zone d'étude encadre la rivière sur une longueur de 295 km. Elle est constituée d'une bande de 1 km à 5 km de largeur située de part et d'autre des réservoirs projetés et des tronçons résiduels de la Romaine. La zone d'étude s'élargit parfois pour intégrer les embouchures des principaux tributaires ou pour englober les tracés étudiés de la route de la Romaine (voir la carte 4-1).

Compte tenu de l'importance du milieu océanographique, l'espace marin considéré comprend la zone de l'embouchure de la Romaine ainsi que la zone du chenal de Mingan, qui recouvre une partie de l'archipel de Mingan (voir la carte 5-3). Les limites des zones d'étude océanographiques sont décrites de façon plus précise au chapitre 22.

4.2 Milieu humain

4.2.1 Milieu humain minganois

La zone d'étude du milieu humain minganois occupe une superficie de 7 364 km^2. Elle correspond à la zone d'inventaire de l'utilisation du territoire par les Minganois[1].

Dans sa partie sud, la zone d'étude du milieu humain minganois déborde largement des limites de la zone d'étude du milieu naturel. Elle est définie par les limites de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sauf dans sa portion ouest, où elle exclut une

[1] Dans la présente étude d'impact sur l'environnement, les « Minganois » désignent la population non autochtone de la MRC de Minganie.

partie de la rivière Manitou et le territoire de la réserve de Mingan (voir la carte 4-1). Plus au nord, ses limites sont identiques à celles de la zone d'étude du milieu naturel.

Il arrive que la zone d'étude du milieu humain minganois prenne une dimension régionale selon les besoins, s'étirant par exemple aux limites de la MRC de Minganie ou à celles de la région administrative de la Côte-Nord. Ces variations permettent d'effectuer les mises en contexte pertinentes ou de traiter certains aspects particuliers tels la démographie ou l'économie. Ces variations de l'espace considéré sont signalées dans les chapitres en cause.

4.2.2 Milieu humain innu

La zone d'étude de l'utilisation du territoire par les Innus a été définie comme l'ensemble des territoires touchés par la création des quatre réservoirs projetés et par la construction des ouvrages et accès du complexe de la Romaine, soit l'ensemble des terrains de piégeage de la division Mingan de la réserve à castor Saguenay portant les numéros 406, 406A, 410, 413, 414, 416, 416A, 417, 417A, 418A et 422. Elle inclut de plus le tronçon de la rivière Romaine en aval de la Grande Chute (PK 52,5). La zone d'étude couvre également le secteur côtier ainsi que la zone de l'embouchure de la Romaine (voir la carte 4-1).

Pour établir le modèle contemporain d'utilisation du territoire, on a défini de manière un peu plus large la zone d'intérêt. Les parties suivantes du territoire communautaire, où se déploient des pratiques qui peuvent être modifiées par le projet, ont donc aussi fait l'objet d'une attention : les terrains de piégeage n^{os} 403, 405, 407, 407A, 411, 415 et 418 de même que la bande côtière et les terres qui montent jusqu'à la limite sud de la réserve à castor entre Longue-Pointe-de-Mingan et la rivière Manitou, à l'ouest, et la rivière Piashti, à l'est.

La zone d'étude relative au volet socioéconomique correspond au territoire des réserves innues concernées.

5 Description générale du milieu

5.1 Milieu physique

5.1.1 Hydrographie et hydrologie

La Romaine draine une superficie d'environ 14 500 km^2. Elle prend sa source à plus de 500 m d'altitude, dans un massif de collines situé au nord du lac Long (PK 412-440) et se déverse dans le golfe du Saint-Laurent, à l'ouest de Havre-Saint-Pierre. La rivière s'allonge sur un peu plus de 496 km suivant une orientation grossièrement nord-sud (voir les cartes 1-1 et 5-1).

La portion étudiée de la Romaine (PK 0-295) est alimentée par une vingtaine de tributaires, dont les plus importants sont, de l'amont vers l'aval, la rivière aux Sauterelles (PK 282), la rivière Touladis (PK 233,5), le ruisseau Katahtauatshupunan (PK 230), la Petite rivière Romaine (PK 217), la rivière Jérôme (PK 214,5), la rivière Baubert (PK 198,5), la rivière Glapion (PK 187,5), la rivière Garneau (PK 181,5), le ruisseau Mista (PK 149), la rivière de l'Abbé-Huard (PK 131,5), la rivière Bernard (PK 128), un ruisseau sans dénomination situé vers le PK 95, la rivière Romaine Sud-Est (PK 82,5) et la rivière Puyjalon (PK 13[1]).

Dans la partie supérieure de son bassin, entre le lac Long (PK 412-440) et l'embouchure de la Petite rivière Romaine (PK 217), la rivière présente un profil longitudinal peu accentué. Elle traverse un relief faiblement ondulé et adopte un tracé plutôt sinueux devenant plus rectiligne au sud du point de confluence de la rivière aux Sauterelles (PK 282). Elle recoupe plusieurs plans d'eau importants, dont les lacs Brûlé, Lavoie et Lozeau.

Vers le PK 215, la rivière bifurque vers le sud-est et s'encaisse profondément dans les hauts plateaux rocheux compris entre le barrage projeté de la Romaine-4 (PK 191,9) et le bassin des Murailles (PK 83,7). Sur ce tronçon, la rivière enregistre une dénivelée de près de 300 m et présente une pente généralement forte (environ 2,5 m/km) ; elle comporte une succession de chutes et de rapides séparés par des segments à écoulement plus lent.

Le ressaut de la Grande Chute, située au PK 52,5 de la Romaine (voir la photo 5-1) marque la transition entre le plateau laurentien et la plaine côtière. Plus en aval, la Romaine occupe une vallée post-glaciaire entaillée dans les sédiments meubles. Elle coule vers le sud jusqu'aux environs du PK 43, puis bifurque et maintient une direction ouest jusqu'à son embouchure. Ce tronçon de la rivière comporte quelques rapides, mais sa pente, de l'ordre de 0,3 m/km, est beaucoup plus douce

[1] Le bras est du cours inférieur de la Puyjalon rejoint la Romaine au PK 13,1 et le bras ouest, au PK 11.

qu'en amont. La présence de seuils rocheux à l'embouchure empêche les eaux salées et la marée de pénétrer dans la rivière.

Photo 5-1 : La Grande Chute au PK 52,5 de la Romaine



Les lacs sont assez nombreux dans le bassin versant de la Romaine, mais ils sont inégalement distribués. La plupart des plans d'eau d'assez grandes dimensions se concentrent dans la portion supérieure du bassin (lacs Long, Brûlé, Lavoie et Lozeau). À l'aval du point de confluence de la rivière aux Sauterelles (PK 282), les lacs deviennent généralement plus étroits et s'inscrivent dans des dépressions du socle rocheux, d'orientation nord-est–sud-ouest ou nord-sud. Ce contrôle structural est particulièrement net dans le cas des lacs Allard et Puyjalon, situés à la hauteur du PK 70. Les lacs sont beaucoup moins nombreux dans la plaine côtière, où une importante couverture meuble masque les irrégularités de la surface rocheuse.

Un débit moyen de 327 m^3/s s'écoule à l'embouchure de la Romaine dans le Saint-Laurent. La crue printanière se produit entre la fin d'avril et la fin de juin. La pointe survient à la fin de mai et atteint en moyenne 1 530 m^3/s à la station du Centre d'expertise hydrique du Québec (PK 16). Le débit décroît peu à peu durant la période estivale, jusqu'à une valeur moyenne de 170 m^3/s. Puis une seconde crue, moins forte qu'au printemps (pointe moyenne de 578 m^3/s), peut se produire entre septembre et novembre. L'étiage le plus prononcé survient en période hivernale. Le débit minimal, qui varie de 35 à 85 m^3/s selon l'année, est généralement atteint vers la mi-avril. Une crue peut survenir en période hivernale, mais cela est rare.

5.1.2 Climat

Compte tenu de l'étendue du bassin versant de la rivière Romaine, de son orientation nord-sud et de la variation de l'altitude, les parties nord et sud du bassin ont un climat passablement différent. On a utilisé les données des stations météorologiques de Havre-Saint-Pierre et de Sept-Îles pour décrire le climat de la partie sud du bassin et celles des stations du lac Éon et de Wabush pour la partie nord.

La présence de la mer influence le climat de la partie sud du bassin, particulièrement en aval de la Grande Chute (PK 52,5). En été, il n'est pas rare que la température de l'air à Havre-Saint-Pierre soit plus basse que la température observée au lac Éon.

La température annuelle moyenne est de 1 °C dans la partie sud du bassin. La période hivernale compte en moyenne 1 400 degrés-jours de gel et débute à la mi-novembre pour se terminer à la mi-avril. Dans la portion nord du bassin, la température annuelle moyenne est de -3 °C à son extrémité nord. L'hiver compte 2 500 degrés-jours de gel.

La partie sud reçoit des précipitations annuelles moyennes de 1 030 mm, dont 710 mm de pluie. Le nord reçoit un total de 852 mm, dont 446 mm de pluie.

Dans la portion du bassin la plus rapprochée de la mer, les vents dominants proviennent principalement de l'est à une vitesse moyenne annuelle de 14,7 km/h. En hiver, ils soufflent principalement du nord. Dans la partie nord du bassin, les vents proviennent principalement de l'ouest à une vitesse moyenne de 14,4 km/h.

5.1.3 Géomorphologie

5.1.3.1 Physiographie

La zone d'étude recoupe deux unités physiographiques d'étendue très inégale : la plaine côtière et le plateau laurentien (voir la carte 5-1). La première, large de 10 à 15 km, s'étend du golfe du Saint-Laurent aux environs de la Grande Chute, où sera construit le barrage de la Romaine-1. Elle se caractérise par une altitude faible (moins de 100 m), une surface faiblement ondulée et une épaisse couverture meuble d'origine marine, qui masque généralement le substrat rocheux (voir la photo 5-2)

Le plateau laurentien, formé de collines rocheuses, couvre toute la partie nord de la zone d'étude, depuis la Grande Chute (PK 52,5). Il se subdivise en trois sous-unités distinctes :

- **Piémont –** Compris entre les barrages projetés de la Romaine-1 et de la Romaine-2, il est formé de collines rocheuses peu élevées dont les dénivelées moyennes passent de quelques dizaines de mètres au sud à plus de 150 m au

nord. La rivière Romaine, assez peu encaissée, coule au centre d'une vallée qui devient très étroite à proximité de la Grande Chute. Son fond est colmaté de sédiments marins façonnés en terrasses.

Photo 5-2 : Tourbière dans la plaine côtière (PK 21)



- **Hauts plateaux –** Entre les barrages de la Romaine-2 et de la Romaine-4 s'étend un secteur de hauts plateaux rocheux profondément disséqués et très accidentés par endroits qui présente des dénivelées de l'ordre de 200 à 300 m (voir la photo 5-3). À l'exception des sédiments sableux et sablo-graveleux qui comblent le fond des principales vallées, ce secteur est caractérisé par une couverture meuble extrêmement mince.

- **Collines rocheuses et plaine de till –** Au nord du barrage de la Romaine-4, le relief s'atténue sensiblement et la couverture meuble devient plus épaisse. Du barrage de la Romaine-4 au confluent de la rivière aux Sauterelles et de la Romaine (PK 282) s'étend le secteur des collines rocheuses évasées dont la dénivelée dépasse rarement 100 m. Ces collines bordent de larges dépressions portant une couverture discontinue, mais parfois très épaisse, de till et de matériaux granulaires (voir la photo 5-4). Au nord du PK 282 et jusque dans le secteur du lac Brûlé, le paysage forme une vaste plaine de till dont la surface ondulée est ponctuée de collines rocheuses peu élevées dépassant à peine quelques dizaines de mètres de hauteur. Le till y forme de vastes champs de drumlins régulièrement entrecoupés d'eskers. Dans ce secteur, la rivière Romaine coule au centre d'une large dépression comblée de dépôts sableux.

Photo 5-3 : Hauts plateaux du secteur de la Romaine-3 (PK 164)



5.1.3.2 Géologie et histoire géomorphologique

Le socle rocheux de la zone d'étude recoupe des formations rocheuses de la province géologique structurale de Grenville, d'âge mésoprotérozoïque (entre 1 190 et 990 millions d'années). La zone d'étude chevauche quatre grands assemblages lithologiques. Le plus au nord se compose de granites et pegmatites non déformés et s'étend entre les PK 250 et 295. Dans sa portion centrale (PK 135-250), le territoire est constitué d'un vaste massif igné, appelé suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre, qui comprend principalement des anorthosites et des gabbros. Entre les PK 50 et 135, apparaissent des roches sédimentaires et intrusives très déformées incorporant des gneiss, des granites et des monzonites. À l'extrémité sud de la zone d'étude (PK 0-50), les dépôts quaternaires masquent en grande partie la roche en place. De la roche sédimentaire paléozoïque (calcaires, shales et grès) affleure toutefois dans la zone côtière, formant notamment les îles de l'archipel de Mingan. Ces dernières sont en effet d'origine sédimentaire, à l'exception des îlots de l'embouchure de la Romaine, qui sont d'origine granitique.

Les matériaux meubles de la zone d'étude ont été mis en place vers la fin de la dernière glaciation quaternaire et lors de l'épisode marin subséquent. La déglaciation s'est amorcée il y a environ 10 000 ans. Le glacier continental s'est retiré vers le nord, en direction du Nouveau-Québec, libérant d'abord la plaine côtière puis, graduellement, les hautes terres de l'intérieur.

Photo 5-4 : Collines rocheuses dans le secteur de la Romaine-4 (PK 199)



Quelques moraines frontales soulignent la position du front glaciaire à différentes étapes de son retrait de la moitié sud de la zone d'étude. Les deux principales moraines, illustrées sur la carte 5-2, s'allongent de part et d'autre de la rivière Romaine aux environs du PK 55 et du PK 108. Mis à part ces deux fronts morainiques, les dépôts glaciaires sont pratiquement absents de la plaine côtière et de la zone du piémont. De plus, ils sont assez mal représentés sur les hauts plateaux. Le till devient par contre abondant dans le secteur de la Romaine-4 et plus au nord. Il y est souvent profilé en longues crêtes évasées d'orientation nord-nord-ouest–sud-sud-est.

Les eaux de fusion glaciaire ont mis en place, dans la vallée de la Romaine et dans les principales vallées secondaires, des eskers et des sédiments d'épandage sableux et sablo-graveleux. Comme le till, ces matériaux sont abondants dans le secteur du réservoir de la Romaine 4, mais beaucoup moins fréquents entre les barrages projetés de la Romaine-2 et de la Romaine-4. Ils n'ont pas été observés dans la zone d'étude au sud du barrage de la Romaine-2.

À la hauteur du réservoir de la Romaine 2 (principalement entre les PK 125 et 150) et du réservoir de la Romaine 4 (au nord du PK 215), des lacs glaciaires formés peu après le retrait du glacier ont favorisé la mise en place de dépôts granulaires principalement sableux et, à quelques endroits, de sédiments fins d'eau profonde. Les

matériaux sableux et sablo-graveleux mis en place dans les lacs glaciaires peuvent atteindre quelques dizaines de mètres d'épaisseur. Ils forment, avec les dépôts fluvioglaciaires, les plus hautes terrasses.

Le relèvement isostatique post-glaciaire s'est amorcé dès que le glacier a libéré le sud de la région. Au cours des premiers millénaires, le relèvement a été très rapide – de l'ordre de 5 m par siècle – avant de ralentir considérablement par la suite.

Après le retrait du glacier, les eaux marines ont envahi la portion sud de la zone d'étude jusqu'à une altitude d'environ 130 m, formant ainsi la mer de Goldthwait. Ce vaste plan d'eau, dont l'extension maximale est illustrée sur la carte 5-2, a recouvert l'ensemble de la plaine côtière et pénétré plus au nord par la vallée de la Romaine jusqu'au bassin des Murailles, plus précisément jusqu'au PK 87, et dans la vallée de la rivière Romaine Sud-Est. Des sédiments silto-argileux épais (plus de 10 m) se sont alors accumulés dans les parties profondes de la mer.

Les sédiments silto-argileux forment une couverture plus ou moins continue dans la plaine côtière. Ils sont ponctuellement présents plus au nord dans la vallée de la Romaine, jusqu'au bassin des Murailles (PK 81,8). Ces matériaux sont très régulièrement recouverts d'une couche de sable ou, plus rarement, d'une couche de sable et gravier. Dans les deux cas, cette couche est d'origine deltaïque et estuarienne, et son épaisseur varie de 1 à 8 m.

L'exondation des terres se poursuivant, on est rapidement passé, dans le tronçon compris entre le barrage de la Romaine-1 et le bassin des Murailles, d'une dynamique estuarienne à une dynamique fluviatile, dans laquelle le rôle des courants est devenu prédominant. Ces conditions ont permis l'accumulation de sédiments sableux et sablo-graveleux, qui recouvrent souvent les argiles marines.

Après le retrait de la mer de Goldthwait, le lessivage des dépôts riches en oxydes de fer a pu favoriser la cimentation de certains sols. Des couches indurées (ou *ortsteins*) se sont alors formées par endroits à la surface des terrasses sablo-graveleuses ou dans les dépôts de till. Dans la plaine côtière, la présence de couches peu perméables (ortsteins et dépôts silto-argileux) a contribué au développement de vastes tourbières réticulées pouvant atteindre de 4 à 6 m d'épaisseur. Les tourbières sont aussi présentes dans le reste de la zone d'étude, mais elles sont généralement petites et peu profondes (moins de 2 m).

Les portions de la zone d'étude caractérisées par une abondante couverture sableuse – la plaine côtière et le secteur de la Romaine-4 – ont connu, avant l'implantation définitive du couvert végétal, une forte activité éolienne. Les vents ont construit dans ces secteurs de nombreuses dunes, souvent regroupées. Bien que l'activité éolienne semble aujourd'hui assez réduite, de nombreuses cuvettes de

déflation subsistent sur les crêtes des dunes et dans les dépressions situées en retrait de celles-ci. Ce phénomène est surtout observable dans le secteur de la Romaine-4, mais aussi dans la portion sud de la zone d'étude.

5.1.3.3 Encaissement des cours d'eau

La rivière Romaine s'est encaissée dans les dépôts quaternaires qui colmataient le fond de sa vallée. Au gré de son encaissement et de ses migrations latérales, la rivière a façonné des terrasses, souvent étagées. Cette incision s'est arrêtée sur des seuils qui, depuis, contrôlent le niveau des tronçons amont. Dans le sud de la zone d'étude, l'encaissement s'est fait au rythme de l'émersion des terres. La mer de Goldthwait s'était déjà retirée jusqu'à la cote de 15 m, correspondant aux chutes à Charlie (PK 35), il y a un peu plus de 5 000 ans. Les rapides situés à l'embouchure de la Romaine ont émergé au cours des derniers millénaires. L'encaissement post-glaciaire a fourni de très grands volumes d'alluvions à la rivière. Les alluvions fines (silt et argile) ont été évacuées jusqu'à la mer. Les sables ont migré plus lentement et une partie importante a été abandonnée sur les anciens lits. Les terrasses alluviales les plus basses se sont mises en place dans des conditions d'écoulement apparentées à celles d'aujourd'hui, et leur composition est semblable à celle du lit actuel.

L'incision progressive des cours d'eau et leur migration latérale ont façonné de nombreuses terrasses étagées dans les vallées de la Romaine et de ses principaux tributaires. Ces terrasses sont présentes dans tout le secteur de la Romaine-4 et, de manière plus éparse, dans les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-2. Par endroits, l'eau a entaillé des dépôts de till, formant de larges chenaux à fond plat (PK 259-265) ou des ravins d'une profondeur de 40 à 60 m (surtout en bordure des vallées de la rivière Bernard et de la rivière de l'Abbé-Huard). En aval de l'aménagement de la Romaine-2, la rivière a décapé en grande partie les dépôts marins qui colmataient la vallée rocheuse et a mis à nu plusieurs seuils rocheux. Des basses terrasses alluviales se sont développées dans les segments à débit plus lent.

Depuis que le profil en long de la Romaine s'est stabilisé, le lit et les berges de la rivière (et de ses tributaires) sont en équilibre, malgré les variations saisonnières de débit, et l'érosion ne touche que de courts segments de berge. L'activité demeure tout de même un peu plus importante dans les talus composés de sédiments fins (silt argileux et silt sableux) situés en aval du bassin des Murailles. Ces talus sont sujets aux éboulements et, lorsque leur hauteur dépasse environ 8 m, aux glissements de terrain. Les talus riverains composés de sable, de sable et gravier et de till évoluent essentiellement par éboulements, quelle que soit leur hauteur. C'est le cas de tous les talus instables situés en amont du bassin des Murailles.

5.2 Milieu biologique

5.2.1 Poissons

5.2.1.1 Communauté de poissons

On dénombre 22 espèces de poissons[1] dans le bassin versant de la rivière Romaine. Le tableau 5-1 montre la répartition des espèces dans ce bassin.

Rivière Romaine

Le cours principal de la Romaine (PK 0-290) recèle 18 espèces de poissons (voir le tableau 5-1). En ordre décroissant d'abondance relative, les dix espèces capturées au filet maillant en 2004 et en 2005 sont les suivantes :

- meunier rouge (41,5 %) ;
- omble de fontaine (26,1 %) ;
- meunier noir (14,2 %) ;
- grand brochet (6,1 %) ;
- méné de lac (3,4 %) ;
- ouitouche (2,4 %) ;
- grand corégone (2,3 %) ;
- ménomini rond (1,7 %) ;
- touladi (1,1 %) ;
- naseux des rapides (0,6 %).

La plupart des autres espèces proviennent de l'aval de la centrale de la Romaine-1 et ont été capturées avec différents engins de pêche au cours des ans.

Les communautés de poissons de la Romaine sont relativement homogènes. La composition spécifique et l'abondance relative des espèces varient toutefois quelque peu entre l'amont et l'aval. L'omble de fontaine augmente en abondance du sud au nord, alors que le meunier rouge semble remplacer graduellement le meunier noir selon le même gradient. Pour sa part, le touladi ne se trouve en rivière que dans la partie amont de la zone d'étude. Il faut également signaler l'anguille, l'éperlan arc-en-ciel, l'épinoche à quatre épines, l'épinoche tachetée et le fouille-roche zébré, qu'on ne trouve que dans la Romaine, en aval du barrage de la Romaine-1.

La plupart des espèces affichent une dynamique typique des populations des milieux nordiques, c'est-à-dire à croissance lente et à maturation sexuelle tardive.

[1] Les noms latins des espèces fauniques et floristiques sont présentés à l'annexe D, dans le volume 8.

Tableau 5-1 : Espèces de poissons capturées dans le bassin versant de la Romaine

Espèce	Secteur de la Romaine-1			Secteur de la Romaine-2			Secteur de la Romaine-3			Secteur de la Romaine-4		
	R [a]	T	L	R	T	L	R	T	L	R	T	L
Anguille d'Amérique	X	X										
Éperlan arc-en-ciel	X											
Épinoche à cinq épines		X										
Épinoche à neuf épines		X	X									
Épinoche à quatre épines	X											
Épinoche à trois épines	X	X	X	X						X	X	
Épinoche tachetée	X											
Fouille-roche zébré	X											
Grand brochet	X			X	X	X	X		X	X	X	X
Grand corégone (forme naine) [b]									X			X
Grand corégone (forme normale) [b]	X			X			X		X	X		X
Lotte	X	X		X	X		X	X	X	X	X	
Mené lac	X	X		X	X		X	X		X	X	
Ménomini rond	X			X			X			X		
Meunier noir	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Meunier rouge	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
Mulet perlé					X	X						
Naseux des rapides	X	X		X	X		X	X		X	X	X
Omble chevalier												X
Omble de fontaine [c]	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Ouananiche [d]					X					X	X	X
Ouitouche	X	X		X			X			X		
Saumon atlantique	X	X										
Touladi							X		X	X		X

a. R : Romaine. T : Tributaire. L : Lac.
b. Le grand corégone de forme normale et le grand corégone de forme naine appartiennent à la même espèce.
c. L'omble de fontaine de la forme anadrome est présent jusqu'aux premières chutes seulement (PK 0,5).
d. La ouananiche est la forme cantonnée en eau douce du saumon atlantique.

Tributaires

On a recensé quatorze espèces de poissons dans les tributaires (voir le tableau 5-1). Toutefois, on ne trouve l'anguille d'Amérique, l'épinoche à cinq épines, l'épinoche à neuf épines, la ouitouche et le saumon atlantique que dans les tributaires situés en aval du barrage de la Romaine-1.

Contrairement à ce qui est observé dans la Romaine, il ne semble pas y avoir de tendance quant aux variations d'abondance des espèces dans les tributaires entre le sud et le nord du bassin versant.

Les tributaires sont caractérisés par la présence de poissons plus petits que dans la Romaine et les lacs. Dans les petits cours d'eau, la dynamique des populations est accélérée, puisqu'en général les taux de croissance sont meilleurs, la maturité sexuelle est atteinte plus jeune et les mortalités sont plus élevées que dans la rivière et les lacs en général.

Lacs

Les lacs du bassin versant de la Romaine recèlent treize espèces de poissons (voir le tableau 5-1). La composition des communautés varie grandement d'un lac à l'autre. Près de 30 % des lacs étudiés ne contiennent aucun poisson, et trois lacs ne comptent qu'une seule espèce (populations allopatriques de grand brochet, d'omble chevalier ou d'omble de fontaine). Parmi les populations multispécifiques, on rapporte les associations d'espèces suivantes :

- mulet perlé – omble de fontaine ;
- grand corégone – grand brochet ;
- grand brochet – meunier rouge – omble de fontaine ;
- grand corégone – grand brochet – meunier noir – touladi ;
- épinoche à trois épines – épinoche à neuf épines – meunier noir – omble de fontaine ;
- meunier noir – grand corégone – lotte – touladi – grand brochet ;
- meunier rouge – omble de fontaine – omble chevalier – grand brochet ;
- grand corégone – meunier noir – grand brochet – meunier rouge – touladi – ouananiche – naseux des rapides.

5.2.1.2 Habitat aquatique

Habitat d'alimentation

Dans la rivière Romaine, les milieux à écoulement lent (bassins et chenaux) représentent 89 % de tous les habitats aquatiques, comparativement à 11 % seulement de milieux à écoulement rapide (rapides et seuils).

Les bassins renferment les plus grandes abondances de poissons pour toutes les espèces, sauf le naseux des rapides, qui se confine dans les seuils. Toutes les espèces fréquentent à des degrés divers les chenaux.

Dans les tributaires, le naseux des rapides et les salmonidés (omble de fontaine, ouananiche et saumon atlantique) occupent davantage les habitats d'eaux vives (lotiques). La plupart des autres espèces préfèrent les habitats d'eaux calmes (lentiques).

Dans les lacs, le grand corégone de la forme normale, l'omble chevalier, la lotte et le touladi privilégient les strates d'eau de profondeur supérieure à 4 m. À l'inverse, le grand brochet, le meunier noir et l'omble de fontaine affectionnent davantage les zones où la profondeur est de 4 m ou moins.

Habitat de reproduction

Dans le bassin versant de la Romaine, le grand brochet est l'espèce dont la période de fraie est la plus hâtive au printemps, généralement en mai. Les 35 frayères recensées sont situées dans les zones inondables, principalement à l'embouchure des tributaires et dans les petits lacs ou étangs en marge de la Romaine.

Les meuniers (noir et rouge) se reproduisent immédiatement après le grand brochet. Les 18 frayères à meuniers répertoriées sont réparties dans la Romaine et ses tributaires. La plupart sont situées dans les habitats de type seuil. Le tableau 5-2 en présente les principales caractéristiques physiques.

Tableau 5-2 : Caractéristiques des frayères dans la zone d'étude

Espèce	Faciès d'écoulement	Vitesse moyenne (m/s)	Profondeur moyenne (m)	Substrat
Grand brochet	Plaine inondable	< 0,10	1,25	Végétation à dominance de graminées
Grand corégone	Seuil ou bassin	0,95	1,41	Cailloux, gravier, galets et blocs
Meuniers [a]	Seuil	0,93	0,61	Cailloux, galets et gravier
Omble chevalier [b]	Rive et haut-fond	—	0,84	Galets, cailloux et blocs
Omble de fontaine	Seuil, chenal et bassin	0,43	0,54	Gravier, sable et cailloux
Saumon atlantique	Seuil et chenal	0,67	1,60	Cailloux, gravier et galets

a. Meunier noir et meunier rouge.
b. En lac seulement.

L'omble de fontaine est le premier à se reproduire en automne, à partir du début d'octobre. On a trouvé 41 frayères à omble de fontaine dans la zone d'étude, dont 40 dans les tributaires. Les aires de fraie sont utilisées de façon diffuse et sporadique chez cette espèce. Le substrat de toutes ces frayères est dominé par du gravier, auquel se mêle du sable et des cailloux.

Deux frayères à omble chevalier ont été trouvées dans un même lac (lac n^{o} 4, PK 200). L'une se trouve en rive, alors que l'autre est située sur un haut-fond. Leur substrat se compose en majeure partie de galets, de cailloux et de blocs.

Le grand corégone est l'espèce qui fraie le plus tardivement à l'automne, généralement vers la fin d'octobre. On a recensé douze frayères de cette espèce, soit dix dans la Romaine et deux dans des lacs. En rivière, les frayères sont situées sur les seuils, et leur substrat se compose principalement de cailloux, de gravier et de galets (voir le tableau 5-2).

Pour les autres espèces (ouananiche, ouitouche et touladi), les recherches n'ont pas permis de trouver d'indices de fraie durant leur période de reproduction.

On dénombre 24 frayères à saumon atlantique en aval du barrage de la Romaine-1. Cinq sont dans la rivière Romaine (PK 34,5, 46,2, 48,9, 51,3 et 51,4) et dix-neuf, dans ses tributaires. La frayère du PK 34,5 de la Romaine est située à une plus grande profondeur d'eau que la normale pour l'espèce (de 1,5 à 3,4 m), mais ses autres caractéristiques sont typiques des frayères à saumon atlantique (voir le tableau 5-2). Ces frayères ne sont pas toutes utilisées chaque année, en raison de la faible abondance de la population depuis la fin des années 1990.

Obstacles

Au total, on recense 90 obstacles aux déplacements de la ouananiche ou de l'omble de fontaine dans la Romaine, soit 46 cascades et 44 chutes. Parmi ces obstacles, 45 sont infranchissables en tout temps ou en conditions hydrologiques particulières par la ouananiche, alors que, pour l'omble de fontaine, on en dénombre 64.

Hormis la Grande Chute (PK 52,5), les neuf autres obstacles en aval du barrage de la Romaine-1 ne limitent pas la progression du saumon atlantique vers l'amont.

La limite de répartition de l'anguille d'Amérique est la même que celle du saumon atlantique, soit la Grande Chute.

5.2.1.3 Espèces à statut particulier

Aucune espèce de poisson du bassin versant de la Romaine n'est désignée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec (LEMV). La forme lacustre de l'omble chevalier est toutefois inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Cette sous-espèce regroupe les populations du sud du Québec cantonnées en eau douce. L'omble chevalier de forme lacustre a été capturé dans deux lacs de la partie nord de la zone d'étude.

Selon la liste du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), il n'existe aucune espèce de poisson à statut particulier dans le bassin versant de la Romaine.

5.2.2 Végétation

Le domaine de la pessière noire à mousses, qui occupe la limite nord de la forêt boréale continue, est divisé en deux sous-domaines, est et ouest, en fonction des précipitations. La zone d'étude appartient au sous-domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses de l'est. Celui-ci jouit d'une humidité atmosphérique plus élevée et de précipitations plus abondantes ; le cycle des feux y est donc plus long. Les paysages forestiers y sont généralement assez uniformes, le couvert étant nettement dominé par l'épinette noire, qui y forme bon nombre de peuplements purs. Elle s'associe également à d'autres espèces, dont le sapin baumier, le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble. Le feu demeure le principal facteur influant sur la dynamique forestière dans ce domaine bioclimatique.

La plaine côtière, en aval de la Grande Chute (PK 52,5), est occupée par de grands complexes de tourbières couvrant les terrasses sableuses situées de part et d'autre de la rivière. Les forêts feuillues sont abondantes dans le piémont, jusqu'à la hauteur du barrage projeté de la Romaine-2 (PK 90,3). Sur les hauts plateaux rocheux, dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, les conditions sont propices au développement de forêts résineuses à mousses, soit la pessière noire à sapin et mousses et la pessière noire à mousses, sur les versants, et la sapinière à mousses, dans les bas de pente. On y trouve aussi de grands brûlis, comme dans les collines rocheuses et la plaine de till du secteur de la Romaine-4, où la pessière noire à lichens et les peuplements en régénération abondent et où réapparaissent les forêts feuillues.

C'est sur les rives de la Romaine, dans la plaine côtière, qu'on trouve les plus importants milieux riverains de la zone d'étude. Ils sont surtout constitués de marécages et d'herbiers. Les milieux côtiers de la zone de l'embouchure se distinguent plutôt par la présence de vastes zostéraies sur le littoral inférieur et dans les eaux peu profondes.

La zone d'étude comprend aussi une flore importante, dont quinze plantes à statut particulier. La plupart sont observées dans le littoral maritime et sur la plaine côtière, dans la partie sud de la zone d'étude. Toutefois, trois espèces à statut particulier sont présentes dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-4.

5.2.2.1 Milieux terrestres

Les peuplements résineux sont les plus importants en superficie (voir le tableau 5-3). Ils se composent surtout de pessières noires à mousses, plus ou moins denses, qui occupent les sites bien drainés (voir la photo 5-5). Dans ces forêts, les éricacées forment une strate arbustive relativement dense, tandis que la strate herbacée demeure peu diversifiée. La strate muscinale, composée principalement de mousses hypnacées, couvre entièrement le sol. Les sites au drainage rapide à

excessif sont plutôt occupés par la pessière noire à lichens, forêt ouverte comportant une importante strate arbustive composée d'éricacées et une importante strate muscinale formée essentiellement de lichens. La sapinière, quant à elle, reste relativement peu commune. Il s'agit d'une forêt dense de sapin baumier avec une importante strate de mousses hypnacées croissant dans le sud de la zone d'étude, aux bas des pentes et sur la plaine côtière.

Les peuplements mélangés sont peu abondants. Il s'agit de pessières à bouleau blanc ou à peuplier faux-tremble et de bétulaies blanches ou de peupleraies faux-tremble à épinette noire ou à sapin. Ces forêts dispersées ceinturent souvent les rares peuplements feuillus qui sont constitués de bouleaux blancs et de peupliers faux-tremble. Ces peuplements feuillus comprennent des strates arbustive et herbacée relativement importantes et plus diversifiées que celles des forêts résineuses. Le reste des superficies terrestres est surtout occupé par des brûlis récents et par d'autres, plus anciens, en régénération.

Tableau 5-3 : Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques

Élément	Superficie (ha)	Proportion (%)
Milieux terrestres		
Peuplements résineux	195 910	47,1
Peuplements mélangés	46 814	11,2
Peuplements feuillus	7 964	1,9
Arbustaies et espaces en régénération	30 188	7,3
Espaces perturbés (brûlis et zones d'épidémie d'insectes)	38 169	9,2
Espaces dénudés (éléments anthropiques, espaces dénudés secs et lichénaies)	20 516	4,9
Total partiel – milieux terrestres	339 561	81,6
Milieux humides		
Tourbières	34 725	8,4
Milieux riverains	4 418	1,1
Milieux côtiers	293	< 0,1
Total partiel – milieux humides	39 436	9,5
Milieux aquatiques	37 245	8,9
Total	416 242	100,0

Photo 5-5 : Pessière noire à mousses



5.2.2.2 Milieux humides

Tourbières

Les tourbières ombrotrophes (*bogs*) sont vastes et abondantes sur les terrasses de dépôts sableux de la plaine côtière du sud de la zone d'étude, dont elles couvrent d'importantes superficies (voir le tableau 5-3). La tourbière ombrotrophe à mares est la forme de tourbière qui caractérise cette région (voir la photo 5-6). Les tourbières minérotrophes (*fens*), plutôt rares, sont très dispersées dans la zone d'étude.

Photo 5-6 : Tourbière ombrotrophe à mares de la plaine côtière



Milieux riverains

Les milieux riverains forment une succession de bandes parallèles constituées de marécages, de marais et d'herbiers aquatiques, depuis la terre ferme jusqu'aux eaux peu profondes. Ces milieux sont peu abondants et occupent une superficie étroite en bordure des plans d'eau. Les milieux riverains les plus importants, surtout constitués de marécages et d'herbiers, se trouvent dans la plaine côtière, sur les rives de la Romaine (voir la photo 5-7). Dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3, la végétation riveraine est rare et disséminée. Dans le secteur de la Romaine-4, les dépôts et la topographie ont permis le développement en bordure de la rivière de milieux riverains plus larges et constitués surtout de marécages.

Milieux côtiers

Dans les milieux côtiers de la zone de l'embouchure de la Romaine, le littoral est principalement constitué de platières rocheuses. Celles-ci sont exposées à marée basse et sont parfois couvertes d'algues. Les bas marais sur dépôts fins se limitent aux baies abritées (voir la photo 5-8), tandis que les hauts marais sur dépôts grossiers sont situés sur les pointes sableuses. Les herbiers de zostère marine, qui croissent sur des dépôts fins, sont abondants sur le littoral inférieur et dans les eaux peu profondes du secteur est de la zone de l'embouchure de la Romaine.

Photo 5-7 : Marais et marécages des rives de la Romaine dans la plaine côtière



Photo 5-8 : Bas marais littoral à l'embouchure de la Romaine



5.2.2.3 Flore vasculaire

On a jusqu'à maintenant dénombré 531 taxons de plantes vasculaires indigènes dans la zone d'étude, auxquelles s'ajoutent 48 taxons introduits et 11 taxons hybrides. Les taxons appartiennent à 76 familles, dont les plus importantes sont les cypéracées (90 taxons), les poacées (graminées ; 55 taxons) et les astéracées (composées ; 49 taxons).

5.2.2.4 Espèces floristiques à statut particulier

La *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec et la *Loi sur les espèces en péril* du Canada protègent les plantes vasculaires rares. Ces plantes figurent sur la liste du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), sur la liste du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et sur la liste des plantes vasculaires rares du Canada.

Quinze plantes d'intérêt ont été observées dans la zone d'étude. Plusieurs (10) sont étroitement associées à la zone calcaire et au littoral côtier. Les autres sont liées au substrat granitique (2), au marécage (1) et à la tourbière ombrotrophe (2). La majorité de ces plantes (13) n'ont été repérées que dans la partie sud de la zone d'étude, en aval de la Grande Chute (plaine côtière, zone calcaire et littoral maritime). Seule l'aréthuse bulbeuse (voir la photo 5-9) se trouve aussi à la périphérie de ce qui sera le réservoir de la Romaine 1. De son côté, la matteuccie fougère-à-l'autruche (voir la photo 5-10) ne se trouve que dans les limites du réservoir de la Romaine 2 et l'hudsonie tomenteuse (voir la photo 5-11) n'a été vue qu'à la marge sud-est du réservoir de la Romaine 4 projeté.

La rareté de la plupart des plantes d'intérêt est directement liée à celle de leur habitat ; c'est le cas des plantes calcicoles, qui sont restreintes à la zone calcaire dans la partie sud de la zone d'étude. D'autres, comme la matteuccie fougère-à-l'autruche, ont un statut de précarité parce qu'elles subissent de fortes pressions anthropiques.

D'autres plantes d'intérêt pourraient être dépistées dans la zone d'étude, notamment le droséra à feuilles linéaires, l'épervière de Robinson et le vélar à petites fleurs (variété du Saint-Laurent). Bien que ces trois plantes soient présentes sur la Côte-Nord ou en Anticosti-Minganie, les inventaires effectués depuis 2001 n'ont pas révélé leur présence dans la zone d'étude.

Photo 5-9 : Aréthuse bulbeuse



Photo 5-10 : Matteuccie fougère-à-l'autruche



Photo 5-11 : Hudsonie tomenteuse



5.2.3 Faune terrestre et semi-aquatique

La zone d'étude est occupée par diverses espèces appartenant à la grande faune (caribou forestier, orignal et ours noir) et à la petite faune (castor, autres animaux à fourrure, tétraoninés, lièvre d'Amérique, micromammifères et porc-épic d'Amérique). Parmi les espèces dont l'utilisation de la zone d'étude a été confirmée, le caribou forestier et le campagnol des rochers ont un statut particulier.

Certaines espèces, comme l'orignal (voir la photo 5-12), sont à la limite nord de leur aire de répartition. La présence de l'orignal dans la région est d'ailleurs un phénomène récent qui témoigne de l'extension de son aire de répartition. Les populations fauniques présentes dans la zone d'étude sont dynamiques et interreliées. Ainsi, le loup et l'ours noir (voir la photo 5-13) y sont les principaux prédateurs de l'orignal, du caribou (voir la photo 5-14) et du castor. La martre d'Amérique, le lynx du Canada et le renard roux sont les prédateurs du lièvre d'Amérique et d'autres petites espèces. Par ailleurs, le lièvre d'Amérique et les micromammifères sont reconnus pour les fluctuations interannuelles de leurs populations, qui se répercutent sur l'abondance de leurs prédateurs.

Photo 5-12 : Orignal dans le bassin versant de la Romaine



L'abondance des ressources fauniques est liée aux grandes unités physiographiques et au climat de la zone d'étude. En général, l'assemblage des espèces fauniques dans la zone d'étude est typique des communautés végétales de la forêt boréale. En effet, la zone d'étude appartient au domaine de la pessière noire à mousses de l'est. Au relief plat et aux dépôts favorables s'ajoute le climat de la plaine côtière et du piémont, qui est adouci par l'influence maritime du golfe du Saint-Laurent. Cette unité et cette sous-unité abritent donc la plupart des habitats feuillus et mélangés de la zone d'étude et hébergent les plus fortes densités de lièvres et de castors. La combinaison du climat nordique et montagneux rigoureux, du relief très accidenté et des minces dépôts meubles explique que les hauts plateaux abritent les densités d'espèces fauniques terrestres et semi-aquatiques les moins élevées. Dans les collines rocheuses et la plaine de till, le relief ondulé qui porte une couverture de dépôts meubles, parfois très épaisse, et le climat propre à cette latitude supportent une végétation propice aux espèces de la forêt boréale. C'est là que se trouvent les plus fortes densités d'animaux à fourrure.

De façon générale, la zone d'étude est soumise à un climat nordique qui rend la végétation peu productive. Les populations animales y sont généralement moins denses qu'ailleurs au Québec.

Photo 5-13 : Ours noir dans le bassin versant de la Romaine



Photo 5-14 : Caribous dans le bassin versant de la Romaine



5.2.3.1 Grande faune

Orignal

La densité hivernale d'orignaux dans la zone d'étude est de 0,29 orignal par 10 km^2, soit une population totale estimée à 90 orignaux. Pour les quatre secteurs combinés de la Romaine (de la Romaine-4 au nord à la Romaine-1 au sud), la densité d'orignaux est six fois plus élevée dans les réservoirs projetés que dans les bandes périphériques de 5 km (1,23 contre 0,19 orignal par 10 km^2). Elle est par ailleurs nulle dans le réservoir de la Romaine 1 projeté, alors qu'elle est de respectivement 1,59, 0,84 et 1,00 orignal par 10 km^2 dans les réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2.

Les observations fortuites d'orignaux pendant l'inventaire des aires de mise bas du caribou au printemps 2005 montrent que la densité d'orignaux semble devenir plus élevée dans les bandes périphériques que dans les réservoirs projetés une fois le printemps venu. En outre, la densité d'orignaux paraît alors plus forte dans le sud (bande de 5 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine 1 et dans les environs de la rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1) que dans les autres secteurs. La plus grande pression de chasse dans le secteur de la Romaine-1 pourrait expliquer les faibles densités d'orignaux qu'on y voit durant la période hivernale.

La densité d'orignaux dans la zone d'étude est l'une des plus basses du Québec, ce qui peut être expliqué par la faible disponibilité de la nourriture, la prédation et la chasse sportive, trois facteurs qui interviennent généralement dans la régulation des populations d'ongulés. Les peuplements forestiers propices à l'orignal sont caractérisés par une strate d'alimentation constituée d'espèces feuillues arbustives (brout) ainsi que par la présence d'écotones entre les peuplements d'alimentation et d'abri. Or, les peuplements d'alimentation ne représentent qu'une faible proportion de la zone d'étude comparativement aux peuplements résineux matures, qui composent la majeure partie du paysage. Le loup et l'ours noir constituent les principaux prédateurs de l'orignal dans la zone d'étude, mais la densité de loups semble trop faible pour qu'ils puissent véritablement jouer un rôle de régulateur de la population d'orignaux. Par ailleurs, la chasse sportive et de subsistance pourrait intervenir dans la dynamique de la population d'orignaux dans le sud de la zone d'étude, là où l'accessibilité du territoire permet un plus grand effort de chasse et une récolte plus importante qu'au nord.

Les habitats hivernaux à fort potentiel pour l'orignal, caractérisés par une abondance de peuplements feuillus et mélangés, d'arbustaies riveraines et de zones de faible altitude, représentent 34 % de la zone d'étude. Ces habitats se trouvent principalement dans le sud (Romaine-1 et Romaine-2) et sont surtout concentrés aux abords de la rivière. Plus au nord, une proportion importante du secteur de la Romaine-3 est également couverte d'habitats à fort potentiel pour l'espèce.

Caribou forestier

Les caribous observés dans la zone d'étude sont considérés comme étant de l'écotype forestier. En effet, selon des suivis télémétriques effectués entre 1993 et 2003, les membres des troupeaux migrateurs (écotype toundrique) du nord ne fréquenteraient généralement pas la zone d'étude du projet. Cependant, quelques caribous du troupeau de la rivière George ont été repérés au sud-est du lac Atikonak (environ 70 km au nord-nord-ouest de la zone d'étude). Il est donc possible que certains caribous migrateurs fréquentent à l'occasion la partie nord de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude, la densité hivernale est d'environ 0,37 caribou par 100 km^2, pour un effectif total approximatif de 11 caribous. Tous les caribous ont été recensés dans le secteur de la Romaine-2, plus précisément dans la bande de 5 km de largeur autour du réservoir. Les caribous sont très vulnérables à la prédation ; ainsi, même si la densité de loups est relativement faible, ce facteur de mortalité peut expliquer en partie les faibles densités de caribous forestiers observées. La chasse au caribou forestier est interdite dans le secteur depuis 1979. Cependant, la présence de pistes de motoneige au sud du bassin versant indique que l'accessibilité du territoire peut favoriser le prélèvement illégal et la chasse de subsistance, susceptibles d'influer sur la population.

La quête alimentaire et la protection contre les prédateurs sont primordiales dans le choix d'habitat par le caribou en période hivernale. Généralement, l'aire d'hivernage des caribous englobe des peuplements résineux matures, ouverts et riches en lichens. À cette période de l'année, les caribous se nourrissent surtout de lichens riches en hydrates de carbone et utilisent régulièrement les plans d'eau pour se déplacer, fuir les prédateurs et se reposer. Compte tenu des besoins alimentaires (lichens) et de protection (fuite et abri) du caribou, les habitats hivernaux à fort potentiel se trouvent dans les portions intermédiaire et supérieure du bassin versant de la Romaine. Ils sont plus particulièrement situés sur les plateaux de la bande de 5 km de largeur entourant les réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 4 ainsi que dans la partie supérieure (nord et nord-ouest) du bassin versant.

Durant la période de la mise bas, la protection contre les prédateurs devient le facteur le plus important dans le choix d'habitat par le caribou. Dans la zone d'étude, les tourbières, les berges d'étendues d'eau, les îles et les presqu'îles de même que les peuplements résineux ouverts et fermés constituent un couvert de fuite et d'abri. De plus, les caribous recherchent les milieux en altitude pour éviter les vallées, où sont plus susceptibles de se trouver les orignaux et les loups. Les zones à fort potentiel pour la mise bas du caribou se trouvent principalement dans les tourbières de la plaine côtière, puis sur les plateaux de chaque côté des réser-

voirs projetés de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Des zones à fort potentiel sont également présentes dans la partie nord du bassin versant résiduel de la Romaine.

Ours noir

Au total, on a repéré 35 ours noirs (jusqu'à 3 simultanément) et 12 indices de présence (pistes, fèces et brout) d'ours noir dans la zone d'étude, au cours des déplacements relatifs aux inventaires effectués à la fin de l'été et à l'automne 2004, puis en juin 2005. Ces observations étaient concentrées dans les portions sud (entre l'embouchure de la rivière Romaine et le centre du secteur de la Romaine-1) et nord (entre les PK 245 et 295 du secteur de la Romaine-4) de la zone d'étude.

Les habitats recherchés par l'ours noir lui procurent de grandes quantités de nourriture, particulièrement à l'automne, alors qu'il doit accumuler des réserves adipeuses. Il recherche ainsi les milieux ouverts et perturbés (brûlis), les milieux humides (marais, marécages et tourbières), les peuplements feuillus ou mélangés et les arbustaies susceptibles de lui fournir des petits fruits et d'autres végétaux énergétiques. Au printemps, l'ours noir doit refaire ses réserves énergétiques et recherche des milieux où il trouvera des plantes herbacées et des fourmis. Les pessières ouvertes et les tourbières deviennent alors des habitats recherchés. Compte tenu des besoins de nourriture et de couvert de protection de l'ours noir, les habitats à fort potentiel pour lui couvrent 36 % de la zone d'étude. Ils sont principalement présents au sud du secteur de la Romaine-2 ainsi qu'au nord du secteur de la Romaine-4.

5.2.3.2 Petite faune

Castor

La densité des colonies de castors actives (voir la photo 5-15) est estimée à 1,2 colonie par 10 km^2 pour l'ensemble de la zone d'étude, ce qui est inférieur à la moyenne québécoise de 2,3 colonies par 10 km^2. Les castors se nourrissent en grande partie d'essences feuillues. La faible disponibilité de peuplements feuillus ou mélangés ainsi que la prédation par le loup peuvent expliquer les faibles densités dans la zone d'étude, où les castors recherchent les berges de lacs et la proximité de peuplements feuillus, de marais et de marécages. Les milieux à fort potentiel se trouvent principalement dans le réservoir de la Romaine 1 projeté (5,55 colonies par 10 km^2) et dans sa bande périphérique de 2 km (3,45 colonies par 10 km^2). Au Québec, une densité supérieure à 4 colonies par 10 km^2 est considérée comme élevée.

Photo 5-15 : Hutte et barrages de castors



Autres animaux à fourrure et espèces d'intérêt

On a identifié 26 espèces de la petite faune dans la zone d'inventaire. Parmi celles-ci, la martre d'Amérique (voir la photo 5-16), les écureuils, le lièvre d'Amérique, les micromammifères et les tétraoninés sont les plus abondants.

Les animaux à fourrure qui font l'objet de piégeage semblent plus abondants dans le secteur de la Romaine-4 que dans tout autre secteur. Les espèces d'animaux à fourrure ont des valeurs d'abondance relative similaires dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3. Il est à noter que la comparaison de ces données est rendue difficile par les variations interannuelles des populations animales et les différentes dates d'inventaire selon les secteurs (Romaine-4 en 2000 ; Romaine-1, Romaine-2 et Romaine-3 en 2004). Il est tout de même possible de déterminer les secteurs de la zone d'étude les plus propices aux espèces ou groupes d'espèces. Les réservoirs présentent des indices d'abondance supérieurs à ceux de leurs bandes périphériques de 2 km dans le cas de la martre d'Amérique, des écureuils, des petits mustélidés, des tétraoninés et des micromammifères. Les bandes périphériques semblent cependant comporter plus de pistes de loup que les réservoirs. Les peuplements mélangés et résineux contiennent la plus grande richesse spécifique et la plus grande abondance d'animaux à fourrure et d'autres espèces d'intérêt.

Photo 5-16 : Martre d'Amérique



Les peuplements feuillus et mélangés sont surtout fréquentés par le lièvre d'Amérique, la gélinotte huppée et les petits mustélidés, qui y trouvent des essences ou des proies correspondant à leur régime alimentaire. Ces peuplements sont d'autant plus importants qu'ils sont peu abondants dans la zone d'étude. Ils ne couvrent en effet que 13 % de la superficie et se situent principalement dans le sud de la région (secteur de la Romaine-1) ou dans les habitats riverains des secteurs situés plus au nord. Le lagopède des saules et le lièvre d'Amérique utiliseraient notamment les peuplements mélangés en bordure de milieux riverains.

Les milieux riverains des ruisseaux et des rivières semblent particulièrement recherchés par la martre d'Amérique, le lièvre d'Amérique, les tétraoninés, la loutre de rivière et les écureuils. Dans les rapides des ruisseaux et des rivières, les zones libres de glace offrent à la loutre un accès facile au milieu aquatique où elle se nourrit. De plus, les ruisseaux et rivières sont souvent bordés d'arbustaies qui fournissent de la nourriture à plusieurs espèces ou groupes d'espèces proies telles que les lagopèdes, le lièvre d'Amérique, les écureuils, les micromammifères et l'orignal. Ces dernières attirent à leur tour des prédateurs tels que le loup, la martre d'Amérique et les petits mustélidés. La présence d'arbustaies riveraines favorise également la présence du castor, dont les constructions fournissent à la loutre un accès au milieu aquatique.

Enfin, la majeure partie (47 %) de la zone d'étude est couverte de peuplements résineux, qui offrent des habitats à fort potentiel à plusieurs espèces ou groupes d'espèces, dont le tétras du Canada, les écureuils, les petits mustélidés et la martre d'Amérique. Le lièvre d'Amérique et les micromammifères prolifèrent également dans ces forêts et constituent, avec les tétraoninés, la base alimentaire des petits et moyens carnivores de la forêt boréale. Le lynx, le loup et la loutre de rivière sont des carnivores avec de grands domaines vitaux, qui fréquentent les zones où leurs proies se trouvent en forte densité. Ils ne sélectionnent donc pas un type de forêt en particulier. L'ensemble de la zone d'étude présente des habitats à fort potentiel pour l'une ou l'autre des espèces de la petite faune.

5.2.3.3 Espèces à statut particulier

Le caribou des bois (écotype forestier) et le campagnol des rochers sont présents dans la zone d'inventaire.

La présence de la belette pygmée, du campagnol-lemming de Cooper, du carcajou et du loup de l'Est est possible dans la zone d'inventaire compte tenu de leur aire de répartition théorique. Aucun individu ni indice de présence n'y a été détecté dans le cas du campagnol-lemming et du carcajou. Pour ce qui est de la belette pygmée et du loup de l'Est, il n'a pas été possible de différencier leurs indices de présence de ceux de l'hermine et du loup gris ; en conséquence, leur présence n'est pas confirmée dans la zone d'inventaire.

5.2.4 Amphibiens et reptiles

On a confirmé la présence de dix espèces dans la zone d'étude, soit la couleuvre rayée, le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille du Nord, la grenouille léopard, la grenouille verte, la rainette crucifère, la salamandre à deux lignes, la salamandre à points bleus et la salamandre maculée. Le crapaud d'Amérique et la grenouille du Nord sont les plus fréquemment observés. Le nombre d'espèces recensées diminue selon un gradient latitudinal, passant de neuf dans la plaine côtière à seulement trois dans le secteur du réservoir de la Romaine 4. La présence de la salamandre maculée, de la rainette crucifère et de la grenouille verte dans la zone d'étude représente une expansion vers le nord-est de l'aire de répartition connue de ces espèces au Québec. En ce qui concerne les milieux humides, la plus grande richesse spécifique (neuf espèces) est notée dans les milieux humides riverains (marais et marécages). La richesse spécifique varie de sept à neuf espèces dans les milieux terrestres (forêt à dominance résineuse, forêt à dominance feuillue et milieu ouvert ou semi-ouvert). L'abondance relative de la plupart des espèces est relativement faible dans la zone d'étude comparativement au Québec méridional. L'herpétofaune observée dans la zone d'étude est représentative de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord.

Les inventaires n'ont permis d'observer aucune espèce d'amphibien ou de reptile à statut particulier. En fait, selon l'état actuel des connaissances, aucune n'est potentiellement présente dans la zone d'étude.

5.2.5 Oiseaux

La zone d'étude appartient au domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses de l'Est. Elle fait partie des régions où on observe le moins d'espèces d'oiseaux au Québec.

La répartition des espèces aviaires dans la zone d'étude dépend des exigences écologiques et de la distribution des habitats. Ainsi, le plongeon catmarin, le busard Saint-Martin et le hibou des marais sont surtout présents dans les vastes tourbières à mares de la plaine côtière. Le premier les affectionne parce qu'elles sont situées à proximité du milieu marin où il s'alimente en période de reproduction, le second, parce qu'il préfère chasser en terrain découvert, notamment dans les milieux humides, et le troisième, parce qu'il privilégie les tourbières boisées de grande superficie lorsqu'il se reproduit dans ce type d'habitat. La macreuse à front blanc et tout particulièrement le garrot d'Islande fréquentent les lacs en haute altitude à la tête des tributaires des réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Cet habitat offre les caractéristiques recherchées par ces espèces en période de reproduction. La bernache du Canada niche et élève ses oisons dans plusieurs types d'habitat ; cependant, en période de reproduction, elle recherche surtout les milieux tourbeux. Le canard noir et le garrot à œil d'or sont cosmopolites et se trouvent donc dans toute la zone d'étude et dans plusieurs types d'habitat.

Certains oiseaux forestiers sont davantage associés à des peuplements particuliers, comme le moucherolle des aulnes et la paruline jaune pour l'arbustaie riveraine, la paruline obscure pour les habitats feuillu et mélangé, et les parulines tigrées et à poitrine baie pour les peuplements résineux à mousses. D'autres espèces, comme la paruline à croupion jaune, se répartissent dans toute la zone d'étude et dans de nombreux habitats. Par ailleurs, la répartition de certaines espèces semble liée à la latitude. C'est le cas du bruant à couronne blanche, qui est présent dans le nord de la zone d'étude seulement, à la limite méridionale de son aire de répartition connue. Certaines observations faites au cours des inventaires témoignent de l'extension de l'aire de répartition au Québec de plusieurs espèces, soit le pic maculé, le pic chevelu, le viréo de Philadelphie, le viréo aux yeux rouges, le roitelet à couronne dorée, le jaseur d'Amérique, le bruant familier, le chardonneret jaune, la paruline à joues grises, la paruline tigrée, la paruline noir et blanc, la paruline à poitrine baie, la paruline couronnée et la paruline triste. Pour ce qui est de la pie-grièche grise, sa présence indiquerait plutôt une extension méridionale de son aire de répartition en période de reproduction.

À l'embouchure de la Romaine, de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et marins s'alimentent dans le panache, c'est-à-dire la zone d'influence des eaux douces de la rivière. Les aires d'alimentation varient selon les espèces, en fonction de leur régime alimentaire et de leur comportement. La bernache du Canada et les canards barboteurs se nourrissent principalement de plantes herbacées des marais salés, auxquelles s'ajoute la zostère marine dans le cas de la bernache du Canada. Entre la pointe Paradis et l'île de la Grosse Romaine, on peut observer de nombreux canards plongeurs, s'alimentant principalement de mollusques, et plusieurs espèces d'oiseaux piscivores comme les sternes, les harles et le cormoran à aigrettes. Les limicoles s'alimentent à marée basse près du littoral, surtout à l'est de la pointe à Aisley.

5.2.5.1 Sauvagine

Selon les inventaires, 17 espèces de sauvagine (oies, canards et plongeons) fréquentent la rivière et les réservoirs projetés. Jusqu'à 157 couples nicheurs[1] (136 d'anatidés et 21 de plongeons huards) ainsi que 23 couvées utilisent la rivière Romaine et les réservoirs en période de reproduction.

Les espèces nicheuses les plus abondantes sont le garrot à œil d'or (36 couples nicheurs et 1 couvée), le canard noir (25 couples nicheurs et 13 couvées), le grand harle (23 couples nicheurs et 4 couvées), le fuligule à collier (22 couples nicheurs et 2 couvées) et le plongeon huard (21 couples nicheurs). Les densités de couples nicheurs de sauvagine sont plus élevées dans les limites du réservoir de la Romaine 4 (15,8 par 25 km^2) que dans celles des trois autres réservoirs. Les densités de couples nicheurs obtenues pour les réservoirs projetés sont inférieures à celles des autres rivières de la Côte-Nord et à celles du Plan conjoint sur le Canard noir pour le Québec. La densité estimée de couples nicheurs est plus élevée dans la plaine côtière (57 par 25 km^2). Ce secteur, qui n'est pas directement touché par les aménagements hydroélectriques, présente des habitats plus productifs pour la sauvagine comparativement aux autres tronçons de la Romaine.

5.2.5.2 Oiseaux de proie

Treize espèces d'oiseaux de proie et le grand corbeau nichent dans la zone d'étude. Le nombre total de couples nicheurs confirmés d'oiseaux de proie est de 47, et 33 sites de nidification occupés ont été découverts. La buse à queue rousse et le balbuzard pêcheur (voir la photo 5-17) sont les espèces les plus abondantes. Les oiseaux de proie sont présents dans la majorité des secteurs d'étude. Toutefois, le busard Saint-Martin et le hibou des marais ne fréquentent que la plaine côtière.

Quatre autres espèces d'oiseaux de proie, non observées en 2004, pourraient nicher dans la zone d'étude. Il s'agit de la nyctale de Tengmalm, de la petite nyctale, de la petite buse et du faucon pèlerin (pour cette dernière espèce, voir la section 5.2.5.6).

[1] Il s'agit plus précisément d'équivalents-couples.

Photo 5-17 : Balbuzard pêcheur



La nidification dans la région de la nyctale de Tengmalm et de la petite nyctale est confirmée. La nidification des deux autres espèces, quoique probable, demeure hypothétique dans la zone d'étude.

5.2.5.3 Oiseaux forestiers

Six espèces de pics et 55 espèces de passereaux ont été observées dans les limites des quatre réservoirs projetés. Pour l'ensemble des réservoirs, l'abondance des couples nicheurs d'oiseaux forestiers est estimée à 97 000. Les espèces les plus courantes dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sont le roitelet à couronne rubis, le junco ardoisé, la grive à dos olive et le bruant à gorge blanche. Dans le réservoir de la Romaine 1, l'espèce la plus abondante est le bruant à gorge blanche.

La distribution des populations d'oiseaux forestiers varie selon les habitats. Pour les réservoirs de Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, la richesse cumulée (nombre d'espèces) est plus grande dans les peuplements feuillu et mélangé (30 espèces) et dans les peuplements résineux à mousses (29 espèces), et plus limitée dans les brûlis récent et ancien (8 espèces chacun). La richesse spécifique cumulée de l'arbustaie riveraine, avec 22 espèces, est aussi à souligner.

Les peuplements résineux à mousses (pessière à mousses ou sapinière à mousses) contiennent le plus grand nombre de couples nicheurs estimés (31 615, environ ± 4 349 couples), soit près du tiers de la population nicheuse totale estimée pour les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Les pessières à lichens et à lichens et mousses ainsi que les lichénaies englobent aussi près d'un tiers de la population totale de ces trois réservoirs. Les arbustaies riveraines abritent 8 645 couples nicheurs et les forêts feuillues et mélangées en comptent près de 17 000. Les brûlis anciens représentent l'habitat pour lequel le nombre estimatif de couples nicheurs est le plus bas, soit moins de 1 500.

5.2.5.4 Autres oiseaux aquatiques

Quinze espèces d'oiseaux aquatiques ont fait l'objet d'observations fortuites au cours des inventaires de l'avifaune effectués en 2004 (rivière, réservoirs et plaine côtière). Les plus abondantes sont les chevaliers (grand, petit, solitaire et grivelé), les goélands (notamment le goéland argenté), les sternes (pierregarin et arctique) ainsi que le cormoran à aigrettes. Un plus grand nombre d'espèces et des abondances plus marquées caractérisent la plaine côtière.

5.2.5.5 Oiseaux de l'embouchure

Soixante-deux espèces d'oiseaux ont été observées dans la zone du panache de la Romaine, y compris deux de bernaches, sept de canards barboteurs, seize de canards plongeurs, deux de plongeons, quinze de limicoles (pluviers, bécasseaux, chevaliers, etc.), onze de laridés (goélands, mouettes, sternes), trois d'alcidés (guillemots, petit pingouin, macareux) et le cormoran à aigrettes (voir la photo 5-18). Plusieurs de ces espèces ne fréquentent la zone de l'embouchure qu'au moment de leur migration. Les espèces nicheuses sont le canard d'Amérique, le canard noir, l'eider à duvet, le harle huppé, les goélands argenté et marin et les sternes pierregarin et arctique. Le canard noir, l'eider à duvet, la macreuse à front blanc, le harle huppé, le cormoran à aigrettes, le goéland argenté et les sternes pierregarin et arctique sont les espèces les plus abondantes.

Les aires d'alimentation varient selon le régime alimentaire et le comportement des espèces. Les zostéraies présentes entre les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine sont les principales aires d'alimentation de la bernache du Canada et des canards barboteurs. L'embouchure de la rivière entre la Grosse Romaine et la pointe Paradis sert à l'alimentation des canards plongeurs, principalement molluscovores, et aux espèces piscivores telles les sternes, les harles et le cormoran à aigrettes. Ces oiseaux piscivores se trouvent également dans les zostéraies. Les petits limicoles s'alimentent surtout près du littoral à l'est de la pointe Tshipaihkuhkan ainsi que près de l'île à Joson et de la pointe aux Morts, à l'est de l'île de la Petite Romaine. Ils y mangent les organismes enfouis dans le sable ou vivant à la surface. Enfin, les aires d'alimentation des goélands couvrent de vastes

Photo 5-18 : Principale aire d'étude des oiseaux de l'embouchure de la Romaine



superficies des hauts-fonds découverts à marée basse près du littoral et du chenal de Mingan. Les alcidés sont les seuls à se nourrir davantage dans les eaux profondes du chenal de Mingan.

5.2.5.6 Espèces à statut particulier

Certaines espèces d'oiseaux font l'objet d'une attention particulière (voir le tableau 5-4). Il peut s'agir d'espèces désignées préoccupantes, menacées ou en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada ou d'espèces vulnérables, menacées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec.

Sauvagine

Deux espèces de sauvagine ont un statut particulier, soit l'arlequin plongeur et le garrot d'Islande. Aucun arlequin plongeur n'était présent le long de la rivière Romaine en période de reproduction. Un groupe de onze arlequins plongeurs a toutefois été observé dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

Plusieurs garrots d'Islande ont été observés sur les hauts plateaux des tributaires des réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Deux couples nicheurs ont également été repérés dans les limites du réservoir de la Romaine 3.

Tableau 5-4 : Espèces d'oiseaux à statut particulier présentes dans la zone d'étude

Espèce	*Loi sur les espèces en péril* – Canada (année) [a]	*Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* – Québec (année) [a]
Arlequin plongeur	Préoccupante (2001)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Garrot d'Islande	Préoccupante (2000)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Grèbe esclavon	Sans statut au Canada	Menacée (2000)
Pygargue à tête blanche	Non en péril (1984)	Vulnérable (2003)
Aigle royal	Non en péril (1996)	Vulnérable [b] (2005)
Faucon pèlerin (anatum)	Menacée (1999)	Vulnérable (2003)
Faucon pèlerin (tundrius)	Préoccupante (1992)	Non retenue (1997)
Sterne caspienne	Non en péril (1999)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Hibou des marais	Préoccupante (1994)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Grive de Bicknell	Préoccupante (1999)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2003)

a. Année d'attribution du statut actuel.
b. Au moment des inventaires, le statut provincial de l'aigle royal était « susceptible d'être menacé ou vulnérable ».

Trois groupes de garrots d'Islande ont fréquenté la zone du panache de la Romaine. À la fin de l'hiver 2000, une bande de 135 garrots a été vue près la rivière Mingan, ainsi que deux mâles et une femelle près de l'île de la Pointe aux Morts. Au printemps 2005, un couple était présent à l'embouchure de la rivière Lechasseur.

Oiseaux de proie

Les oiseaux de proie à statut particulier pris en considération dans cette étude sont le pygargue à tête blanche, l'aigle royal, le faucon pèlerin et le hibou des marais.

Deux couples nicheurs potentiels de pygargues à tête blanche (voir la photo 5-19) fréquentent la rivière Romaine, mais aucun nid n'a été découvert dans les limites des réservoirs ou le long des tronçons court-circuités. Un adulte fréquente le réservoir de la Romaine 4, alors que l'autre a été observé dans la plaine côtière. Plusieurs observations de pygargues ont été faites près de la baie Pakuauashau, à l'est de la pointe à Aisley et, surtout, entre l'île Niapiskau et le littoral.

Photo 5-19 : Pygargue à tête blanche et aigle royal



En 2004, la zone d'étude comptait un seul nid occupé d'aigle royal (voir la photo 5-19), situé à 6 km environ de la limite du réservoir de la Romaine 3.

Il n'existe aucune mention de nidification du faucon pèlerin dans la région, et il est très peu probable que cette espèce niche dans la zone d'étude. En milieu naturel, le faucon pèlerin niche essentiellement sur les falaises et celles-ci ont toutes été examinées au cours de l'inventaire printanier de 2004. Cette espèce a cependant été observée à deux reprises, au cours des périodes migratoires de 2005, dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

Trois hiboux des marais ont été observés dans la plaine côtière, et chacun a été considéré comme représentant un couple potentiel. Ce secteur est constitué de tourbières à mares de grande superficie, un habitat recherché par cette espèce. Une seule observation en a été faite sur le littoral côtier, près de la pointe Tshipaih-kuhkan, au cours d'un dénombrement au sol.

Aucun nid d'oiseau de proie à statut particulier n'a été détecté sur la rivière Romaine ni dans les réservoirs projetés.

Oiseaux forestiers

Parmi les oiseaux forestiers observés, une seule espèce – la grive de Bicknell – a un statut particulier. Cette grive a été signalée à une seule occasion au cours de l'inventaire des oiseaux forestiers de 2001, dans une station située à 100 m environ de la limite du réservoir de la Romaine 1. En 2004, aucun représentant de cette espèce n'a été détecté dans les 186 stations des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 qui ont fait l'objet d'un dénombrement.

Autres oiseaux aquatiques

Une sterne caspienne a été vue à plus de 900 m de la limite du réservoir de la Romaine 1 au cours de l'étude sur les oiseaux forestiers. Deux autres représentants de la même espèce ont également été observés dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

5.2.6 Océanographie physique et biologique

5.2.6.1 Zone marine

La zone marine considérée dans l'étude d'impact comprend la zone de l'embouchure de la rivière Romaine et la zone du chenal de Mingan (voir la carte 5-3).

La zone de l'embouchure de la rivière Romaine forme une baie peu profonde d'une superficie d'environ 14 km^2 en bordure du golfe du Saint-Laurent (voir la carte 5-4). La rivière Romaine s'y déverse par un exutoire principal – la chute de l'Auberge, à écoulement continu – ainsi que par deux exutoires secondaires qui ne sont en eau que durant les crues. Elle ne possède pas d'estuaire selon les définitions courantes. Cette zone comporte plusieurs hauts-fonds et îlots rocheux ceinturés de trois chenaux principaux (ouest, central et est). Elle est limitée au large par les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine. Les eaux de la rivière Romaine s'écoulent principalement par le chenal central vers le chenal de Mingan.

Les îles et les îlots granitiques de la zone de l'embouchure font partie de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

La glace est généralement présente de décembre à avril dans la zone de l'embouchure. Plusieurs types de glace composent la couverture selon leur mode de formation. La présence de la glace influe sur la marée et sur l'écoulement.

La marée, d'une hauteur d'environ 1,5 m, produit un volume d'eau de 20 hm^3 dans la zone de l'embouchure. Par comparaison, le volume apporté par la rivière Romaine durant six heures en période de crue (débit de 1 500 m^3/s) est de 32 hm^3, baissant à 10 hm^3 pour un débit de 500 m^3/s et à 4,3 hm^3 en étiage estival (200 m^3/s). En hiver, l'onde de marée est déformée : les étales de marée basse sont rehaussées de 27 cm en moyenne et retardées de 50 minutes par rapport à la marée du large ; le volume d'eau entrant est donc plus petit. Le jeu de dominance entre le débit de la marée et celui de la rivière est à la source des variations quotidiennes, mensuelles et saisonnières des courants et des masses d'eau.

Durant la crue printanière, l'eau se déverse dans la zone de l'embouchure, puis elle emprunte les trois chenaux. Ce n'est qu'à la limite aval de la zone de l'embouchure qu'on observe une inversion de courant, la partie amont étant sous influence fluviale. Avec la décrue, l'eau ne s'écoule plus au seuil de la rivière Aisley

(500 m^3/s et moins) et, graduellement, à celui de la Fausse Chute (385 m^3/s et moins). La circulation des eaux est alors assujettie à celle des marées. Sous la glace, l'écoulement est concentré dans les chenaux et le courant vers le large domine.

Le passage de la crue printanière a des effets dans toute la zone de l'embouchure, qui devient un milieu d'eau douce sauf dans les chenaux plus profonds de la couronne extérieure (sans algue ni zostère). Avec la décrue, et plus tard durant l'été et l'automne, l'eau salée pénètre graduellement par le fond dans toute la zone de l'embouchure. L'ensemble de la zone de l'embouchure devient alors stratifiée, avec une eau douce à légèrement salée (de 0 à 20 psu) en surface et de l'eau plus salée (de 20 à 30 psu) en profondeur. La salinité s'accroît à mesure qu'on s'éloigne de l'embouchure vers le large. Sous la glace, le milieu est stratifié, mais l'eau de surface est moins salée (de 0 à 7 psu) qu'en eau libre.

Sur le plan sédimentologique, la zone de l'embouchure se divise en deux grandes unités de part et d'autre de l'île de la Grosse Romaine. À l'est, le delta ancien est stable et peu sujet au remaniement du substrat par les courants. La partie ouest, et plus particulièrement le chenal central, constitue la zone de transit sédimentaire à dominance fluviale. Le substrat de la zone de l'embouchure est constitué à 80 % de sable. Les courants de marée sont suffisamment élevés pour empêcher la sédimentation de particules fines. Les petites baies le long de la côte et quelques platières à l'abri de certains îlots sont les seuls sites calmes favorisant l'accumulation d'un mélange de limon et d'argile. Les sédiments apportés par la rivière Romaine (particules fines et sable) sont éventuellement évacués vers le large. Les sédiments fins sont expulsés rapidement de la zone de l'embouchure, alors que les sables sont constamment mis en mouvement par les courants et progressent vers le large. Le jeune delta se trouve à la limite ouest de la zone de l'embouchure, où il est confiné dans une vallée sous-marine.

Le chenal de Mingan est un milieu côtier d'environ 170 km^2 fermé par l'archipel de Mingan (voir la carte 5-4). On y trouve une vallée profonde d'orientation est-ouest et des chenaux profonds perpendiculaires qui la relient au détroit de Jacques-Cartier.

L'eau de la Romaine peut influer sur les eaux de surface du chenal de Mingan jusqu'aux îles de l'archipel. Le panache ne recouvre jamais la totalité du chenal de Mingan, mais balaie plutôt la région selon le cycle de la marée et les vents dominants. L'effet de l'eau douce se fait sentir par une dilution de la salinité en surface ainsi que par des eaux plus colorées, légèrement plus chaudes et turbides ; ce sont les eaux colorées qui démarquent le panache visible.

5.2.6.2 Habitats aquatiques de la zone marine

Les habitats aquatiques sont définis principalement en fonction de l'élévation du plan d'eau. Ainsi, les habitats intertidaux de la zone de l'embouchure de la Romaine, soit entre les élévations géodésiques maximales de -1 m et de 2 m, sont les grandes battures situées au nord de l'île de la Grosse Romaine, sur le pourtour des îles et des îlots ainsi que sur la frange littorale continentale. Durant la saison de croissance des plantes, les habitats aquatiques situés au nord des rochers de Granite, de la pointe à Aisley à l'est aux îles Kanehkuhukau Hipis à l'ouest (voir la carte 5-3), sont dépourvus d'algue et la salinité y est inférieure à 10 psu. On trouve des algues au sud de cette frontière, dans la couronne extérieure, où la salinité varie de 10 psu à 30 psu.

Dans la zone de l'embouchure, la zostère marine caractérise les habitats intertidaux inférieurs. Les herbiers sont surtout bien développés à l'est de l'île de la Grosse Romaine (voir la carte 5-4). Leur présence témoigne de conditions de salinité moins variables que dans les chenaux central et ouest ainsi que de la stabilité du substrat. La zostère est également présente en bordure de la partie la plus profonde du chenal ouest. Les principales espèces fauniques rencontrées dans les zostéraies sont les mysidacés, les épinoches à trois épines, les épinoches à quatre épines et les moules bleues. Aucune espèce faunique à statut particulier n'y a été observée.

Au-dessous de -1 m, on trouve les chenaux et les fosses. Les chenaux qui traversent la zone de l'embouchure de la Romaine sont relativement étroits et peu profonds. Les apports fluviaux empruntent principalement le chenal central, alors que les chenaux ouest et central constituent des voies de pénétration de l'eau salée. Les conditions de salinité et de température varient en fonction des apports de la Romaine et de la marée ; sauf durant la crue printanière, la salinité y est généralement supérieure à 20 psu.

Les poissons sont associés aux chenaux, alors que les organismes benthiques sont présents sur les fonds de la zone intertidale de même que dans les chenaux.

Deux fosses sont présentes dans deux exutoires de la Romaine, l'une au pied de la chute de l'Auberge (profondeur de 25 m), l'autre au pied de la Fausse Chute (profondeur de 15 m). Le substrat des fosses est constitué de sable et de roches. Comme dans les chenaux, les fosses sont en eau douce au printemps et elles deviennent stratifiées avec la diminution du débit de la Romaine. En hiver, on y a vu à la caméra des organismes pélagiques marins (notamment des chætognathes), apportés par les eaux salées qui entrent dans la zone de l'embouchure pendant les deux marées de vive-eau mensuelles.

Enfin, la bathymétrie complexe et la mosaïque des substrats du chenal de Mingan supportent une grande variété d'organismes, dont les mollusques, les crustacés, les poissons, les phoques et les cétacés (voir la carte 5-4).

5.2.6.3 Poissons

L'ichtyofaune dans la zone de l'embouchure de la Romaine comprend 36 espèces de poissons, selon les inventaires de 1980, de 2001 et de 2004. Vingt sont essentiellement marines, onze sont dulcicoles et tolèrent les eaux saumâtres, une est catadrome et quatre sont anadromes.

Les espèces les plus abondantes sont, en ordre décroissant, le capelan, l'épinoche à trois épines, l'anguille d'Amérique, l'éperlan arc-en-ciel, l'omble de fontaine, l'épinoche à quatre épines, le poulamon atlantique, la ouitouche, le chaboisseau à quatre cornes, le meunier rouge, la morue franche et le hareng atlantique.

L'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine, deux espèces anadromes d'intérêt récréatif, ont fait l'objet d'une recherche de frayères. Aucune activité de fraie de ces espèces n'a été observée dans la zone de l'embouchure et la dominance des captures de juvéniles indique que la zone présente essentiellement des habitats d'alimentation et d'hivernage. Par ailleurs, le rapide à Brillant, situé à l'amont de la chute de l'Auberge (voir la carte 5-4), constitue un obstacle infranchissable pour l'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine anadromes, les empêchant d'accéder aux frayères potentielles plus en amont ; ces espèces se reproduisent en eau douce. Les seuils à l'embouchure des deux autres exutoires de la Romaine sont infranchissables. Dans la zone de l'embouchure, la prédominance des substrats sableux et argileux dans les habitats d'eau douce accessibles à l'éperlan arc-en-ciel et à l'omble de fontaine anadromes n'est pas propice à leur reproduction, d'autant plus que l'intrusion saline dans la portion aval de la rivière Lechasseur et la hauteur des seuils des trois exutoires de la Romaine constituent des facteurs limitants pour ces espèces. Les poissons observés dans la zone de l'embouchure proviennent soit de l'amont, dans le cas de l'omble de fontaine, soit d'une population inconnue, dans le cas de l'éperlan arc-en-ciel.

En somme, la zone de l'embouchure de la rivière Romaine sert principalement d'aire d'alimentation aux poissons. Les seules frayères répertoriées sont celles du capelan sur les berges de la pointe Paradis et de l'île de la Grosse Romaine. La partie amont de la zone de l'embouchure offre également une aire d'hivernage à l'éperlan arc-en-ciel et à l'omble de fontaine. Quant au chenal est, où se trouvent les zostéraies, il constitue un bon habitat pour les poissons de petite taille et pour les invertébrés benthiques.

Les conditions physiques changeantes de la zone de l'embouchure de la Romaine, soumise aux marées et aux variations de débit des rivières, font en sorte que la composition spécifique de la communauté de poissons varie de façon saisonnière. Les conditions changeantes du milieu contribuent ainsi à la variabilité des espèces présentes et de leur abondance respective.

5.2.6.4 Faune benthique

La faune benthique de la zone de l'embouchure est dominée par les polychètes (de 42 à 51 % du nombre total d'individus), les mollusques pélécypodes (de 36 à 41 %) et, dans une moindre mesure, les amphipodes. Le passage de la crue printanière cause une perturbation profonde de la composition spécifique du benthos, privant même certains secteurs (batture ouest) de faune benthique. Avec la décrue, les battures et les chenaux sont graduellement peuplés par les espèces marines pionnières et par des espèces euryhalines qui tolèrent une grande gamme de salinité. Cette faune demeure peu diversifiée et jeune.

En 2004, la campagne d'échantillonnage ciblait particulièrement les mollusques comestibles. Les inventaires ont été réalisés dans la zone intertidale et la zone infratidale peu profonde (moins de 1 m), facilement accessibles à pied ou en embarcation. Les mollusques les plus abondants sont la petite macoma (61 % des récoltes) et la mye commune (35 %). Les autres espèces benthiques n'ont pas été considérées, ce qui n'exclut cependant pas leur présence. De façon générale, la densité des myes exploitables (50 mm et plus) est faible. Les plus grandes densités de myes, toutes tailles confondues, se trouvent dans le chenal est, entre les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, où la salinité est généralement plus élevée et le substrat plus stable. En raison des conditions physiques contraignantes du milieu, les communautés benthiques les plus denses et les plus diversifiées se trouvent en périphérie de la zone de l'embouchure, dans la couronne extérieure.

En 2005, on a échantillonné le crabe des neiges ainsi que deux espèces de moindre importance économique, le crabe lyre araignée et le crabe lyre arctique, dans le chenal de Mingan. La population de crabes des neiges est visiblement résidente et montre une plage de tailles très étendue, depuis les plus petits individus, vraisemblablement installés sur le fond à l'automne 2005 (taille d'environ 3 mm) jusqu'aux gros crabes matures. On observe un étagement des tailles selon la bathymétrie du milieu : les petits crabes immatures se tiennent aux plus faibles profondeurs et la taille augmente progressivement à mesure qu'on descend vers les plus grandes profondeurs, où vivent les crabes matures. Les densités les plus élevées de crabes des neiges ont été trouvées à l'ouest de l'île de la Grosse Romaine et à l'est de l'île de la Petite Romaine sur des fonds vaseux ; il s'agit essentiellement de juvéniles (de 0 à 25 mm).

5.2.6.5 Mammifères marins

De nombreuses espèces de phoques et de cétacés fréquentent les eaux de la Côte-Nord et du détroit de Jacques-Cartier.

Les observations recueillies par la Station de recherche des îles Mingan entre 1984 et 2001 indiquent que la zone de l'embouchure de la Romaine et les eaux adjacentes sont peu utilisées par les mammifères marins. On y a vu quelques phoques gris et

un marsouin commun. Cependant, les grands cétacés mysticètes ne fréquentent pas la zone de l'embouchure à cause des faibles profondeurs. Les plus grandes densités sont observées dans des secteurs situés à l'ouest des îles de Mingan, probablement en raison d'une plus grande disponibilité de la nourriture.

Durant la saison 2004, les observations fortuites ont permis de dénombrer 415 mammifères marins, soit 362 phoques (phoque gris, phoque commun et phoque du Groenland), 30 marsouins communs et 23 petits rorquals. À l'exception de quelques phoques observés juste à l'embouchure de la Romaine, tous les mammifères marins ont été vus dans le chenal de Mingan. Ces observations appuient les données recueillies antérieurement, qui indiquent que la zone de l'embouchure de la Romaine n'est presque pas utilisée par les mammifères marins, à l'exception des hauts-fonds de sable qui servent d'aires de repos occasionnelles aux phoques gris et communs. Moyennement utilisé, le chenal de Mingan sert essentiellement d'aire d'alimentation.

5.3 Milieu humain

5.3.1 Aménagement du territoire

La zone d'étude fait partie de la région administrative de la Côte-Nord et plus précisément du territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie. Cette MRC regroupe sept municipalités disséminées le long du golfe du Saint-Laurent, de Rivière-au-Tonnerre à Natashquan, auxquelles s'ajoutent la municipalité de L'Île-d'Anticosti, deux territoires non organisés (TNO) et deux réserves indiennes (Mingan et Natashquan) (voir la carte).

L'aménagement et la gestion des ressources dans la zone d'étude relèvent principalement de trois mandataires : le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), la MRC de Minganie et la municipalité de Havre-Saint-Pierre. Également doté de pouvoirs de planification, Parcs Canada joue un rôle de premier plan dans la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. D'autres acteurs du développement participent aussi à la planification du territoire. À l'échelle régionale, il faut mentionner la Conférence régionale des élus (CRE) de la Côte-Nord, le Centre local de développement (CLD) Minganie et l'Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. À l'échelle locale, on recense la chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre, la Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre et la Corporation de développement et de gestion du port de Havre-Saint-Pierre.

La majeure partie de la zone d'étude est constituée de terres qui appartiennent au domaine de l'État et qui relèvent par conséquent du MRNF. Le MRNF a pour mission d'assurer l'harmonisation des usages et le développement optimal du territoire public. Il voit également à la gestion et à l'octroi des droits fonciers ainsi

qu'au contrôle de l'occupation du territoire. Deux instruments de planification guident ses interventions, soit le plan d'affectation des terres du domaine public (PATDP) et le plan régional de développement du territoire public (PRDTP).

Aux termes du PATDP, le territoire public de la zone d'étude recoupe une vaste zone classée « autre zone de production de ressources » dont l'utilisation est extensive. Ce type de zone se prête à une utilisation polyvalente des terres et des ressources. Quant à la Romaine, son statut de rivière à saumon lui a valu la désignation d'« habitat faunique ». Dans la région de la Côte-Nord, toute nouvelle villégiature privée est interdite à moins de 1 km des rivières à saumon. Le tronçon de la Romaine soumis à cette exigence du PRDTP va de l'embouchure à la Grande Chute (PK 52,5).

Le MRNF assure aussi la gestion, la surveillance et le contrôle des activités d'exploitation de la faune. Au titre de ce mandat, il encadre le développement des pourvoiries. On compte quatre pourvoiries en exploitation dans la zone d'étude : les Pourvoyeurs de la rivière de la Corneille, avec droits exclusifs, ainsi que la pourvoirie du Lac du 22e Mille, la pourvoirie du Lac Allard, sans droits exclusifs, et le Complexe Manitou-Mingan, établi le long des rivières Manitou et Mingan sur des terrains mis à la disposition de la communauté de Mingan par le gouvernement fédéral. Il n'y a pas de zone d'exploitation contrôlée (zec) en Minganie.

Aux termes de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, la MRC de Minganie veille à la mise en œuvre des politiques régionales d'aménagement et de développement. Elle est aussi responsable des TNO sur son territoire. En 2007 ou au début de 2008, la MRC devrait adopter son premier projet de schéma d'aménagement et de développement révisé (PSADR), qui remplacera le schéma d'aménagement entré en vigueur en 1988. Parmi les problématiques de développement et d'aménagement du PSADR qui pourraient concerner le projet du complexe de la Romaine, il faut mentionner l'accessibilité du territoire, la mise en valeur du potentiel touristique de la Romaine et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles.

La municipalité de Havre-Saint-Pierre s'est dotée d'un plan et de règlements d'urbanisme pour baliser le développement municipal. La révision de ces outils de planification, amorcée en mars 2006, devrait être achevée vers la fin de 2007 ou au début de 2008.

Enfin, le plan directeur de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan précise les vocations des différentes parties du parc compte tenu, notamment, des priorités de conservation et du potentiel d'utilisation et d'interprétation des ressources. Les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, près de l'embouchure de la rivière Romaine, sont classées « milieu sauvage ». Cette vocation met l'accent sur la protection des écosystèmes tout en permettant certaines activités de loisirs. Les rochers de Granite font partie de la zone de « préservation spéciale », qui abrite des composantes naturelles uniques à préserver.

5.3.2 Environnement social, économique et culturel

La région de la Côte-Nord regroupait 95 948 habitants en 2006, soit 1,3 % de la population du Québec. Environ 50 % des Nord-Côtiers vivaient dans les villes de Sept-Îles et de Baie-Comeau. La MRC de Minganie comptait pour sa part 6 390 habitants en 2006, soit quelque 6,7 % de la population régionale. La communauté innue représentait 19 % de la population de la MRC, soit 1 217 personnes. Toujours en 2006, la municipalité de Havre-Saint-Pierre constituait le principal centre de la MRC de Minganie avec ses 3 150 habitants.

La population de la Côte-Nord a connu une diminution de 8,4 % entre 1996 et 2006. Durant la même période, celle de la Minganie a chuté de 7,9 %. Cette évolution s'explique principalement par un solde migratoire négatif de 7 900 personnes pour la Côte-Nord et de 418 personnes pour la Minganie de 1996 à 2001. Les migrants se sont dirigés principalement vers les régions de Québec et de Montréal. Toutefois, il semble que le bilan migratoire de la Côte-Nord et de la Minganie affiche un recul moins marqué depuis 2001. Ainsi, de 2001 à 2006, la Côte-Nord a enregistré un solde migratoire négatif de 5 840 personnes.

Selon les prévisions démographiques, les huit municipalités constituantes de la Minganie compteront 6 076 habitants en 2016, soit une baisse de 12,4 % par rapport à 1996, tandis que la région de la Côte-Nord perdra environ 15,5 % de ses effectifs durant la même période.

Selon les données du recensement canadien de 2006 et de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), la population de la Côte-Nord est plus jeune que celle du Québec. On note par ailleurs que la population innue de la Minganie est nettement plus jeune que le reste de la population de la Minganie–Basse-Côte-Nord.

Le niveau de scolarité de la population de la Minganie est nettement inférieur à celui de la Côte-Nord et du Québec. Toutefois, de 1999-2000 à 2003-2004, la Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord, dont relève la Minganie (sauf L'Île-d'Anticosti) affichait un taux moyen annuel de décrochage de 18,6 %, comparativement à 26,1 % pour la Côte-Nord. Selon la commission scolaire, le taux de diplomation au secondaire est plus élevé qu'ailleurs au Québec depuis quelques années, et un grand nombre de jeunes retournent rapidement aux études après avoir décroché.

Deux centres hospitaliers desservent la Côte-Nord, l'un à Sept-Îles et l'autre à Baie-Comeau. En Minganie, les services de santé sont principalement offerts par l'intermédiaire du Centre de santé et de services sociaux de la Minganie à Havre-Saint-Pierre et de neuf dispensaires dispersés sur le territoire de la MRC.

Les revenus médians des familles de la Côte-Nord (36 000 $) et de la Minganie (35 700 $) sont supérieurs au revenu médian québécois (31 700 $). Havre-Saint-Pierre se démarque avec un revenu familial médian de près de 62 500 $ en 2001.

Le nombre total d'emplois sur la Côte-Nord est passé de 42 600 à 47 300 entre 1993 et 2005, soit une augmentation de 11,0 %, comparativement à une hausse de 22,3 % au Québec sur la même période.

En 2006, le taux de chômage sur la Côte-Nord (y compris le Nord-du-Québec) était de 8,2 %, soit un taux semblable à celui du Québec (8,0 %). En mai 2007, il était de 17,2 % en Minganie, qui fait partie de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine pour les fins de l'assurance-emploi. La Minganie comptait 1 501 prestataires de l'assurance-emploi en janvier 2006 et 883 en juillet de la même année. Le chômage saisonnier est récurrent, et le taux de rétention des travailleurs spécialisés et des jeunes diplômés reste faible.

L'économie de la Côte-Nord et de la Minganie repose principalement sur l'exploitation des ressources naturelles. En Minganie, le secteur primaire regroupe 17,7 % des emplois et le secteur secondaire, 19,5 %. Celui-ci est peu développé et 95 % des matières premières prélevées dans la MRC sont transformées à l'extérieur du territoire. Les emplois du secteur tertiaire sont concentrés principalement à Havre-Saint-Pierre. La Minganie compte une dizaine d'entreprises de plus de 50 employés, implantées principalement à Havre-Saint-Pierre. L'entreprise minière QIT-Fer et Titane de Havre-Saint-Pierre constitue le principal employeur de la MRC avec environ 300 salariés. On recense également une trentaine d'entreprises de pêche en Minganie.

La Côte-Nord comptait environ 2 700 travailleurs de la construction en 2006, soit 2,0 % des effectifs du Québec dans ce secteur. En 2006, le nombre d'heures travaillées dans le secteur de la construction de la Côte-Nord a diminué de près de 65 % par rapport à 2004. La fin de certains grands projets, en particulier la phase 2 de l'aluminerie Alouette et l'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc, a entraîné un ralentissement notable de l'activité sur les chantiers de la Côte-Nord.

5.3.3 Occupation et utilisation du territoire

L'occupation de la zone d'étude est de type linéaire. Le milieu bâti se concentre le long de la route 138, en bordure du golfe du Saint-Laurent, où se trouvent de nombreuses zones de villégiature, de même qu'à l'intérieur du périmètre urbain de Havre-Saint-Pierre. Les activités industrielles, commerciales, publiques et résidentielles sont regroupées à l'intérieur de ce milieu urbanisé. Ailleurs, le bâti est presque inexistant. On ne relève pas d'occupation résidentielle permanente dans l'arrière-pays, où l'utilisation du territoire est dominée par la chasse, la pêche, le piégeage et la villégiature.

Havre-Saint-Pierre est accessible par voies aérienne, terrestre et maritime. L'aéroport de Havre-Saint-Pierre est situé au nord de la zone urbaine de la municipalité. Le long de la côte du golfe du Saint-Laurent, la route 138 est la seule voie de circulation terrestre entre la Côte-Nord et les autres régions du Québec. Très peu développé, le réseau routier secondaire de la Minganie est formé de quelques tronçons reliés à la route 138. Faute d'infrastructure routière, la motoneige et le quad constituent les principaux moyens d'accès à l'arrière-pays. Le sentier de motoneige Trans-Québec nº 3 traverse la Minganie. Dans la zone d'étude, un réseau local de sentiers de motoneige donne accès au territoire au nord de la route 138. En été, les adeptes du quad empruntent sensiblement les mêmes itinéraires que les motoneigistes.

La rivière Romaine offre également une voie d'accès à la zone d'étude en été. Le secteur le plus utilisé va de l'embouchure de la rivière (voir la photo 5-20) aux chutes à Charlie. En hiver, des sentiers de motoneige traversent ou suivent la rivière.

Photo 5-20 : Embouchure de la rivière Romaine



Havre-Saint-Pierre dispose d'un port dont la gestion est assurée par la Corporation de développement et de gestion du port de Havre-Saint-Pierre depuis mars 2006. Ce port est accessible toute l'année. La municipalité compte aussi d'autres installa-

tions portuaires, soit le quai de QIT-Fer et Titane, la rampe de mise à l'eau de Pêches et Océans Canada, les installations de Parcs Canada et la marina de Havre-Saint-Pierre.

Les activités des utilisateurs de la zone d'étude se déroulent entre la côte du golfe du Saint-Laurent et l'arrière-pays. La zone côtière est très fréquentée durant la saison estivale, alors que l'arrière-pays est plus achalandé en automne et en hiver, particulièrement pour la pratique de la chasse et de la motoneige. Les activités qui mobilisent le plus grand nombre d'utilisateurs sont la motoneige, la chasse au gros gibier, la pêche, la randonnée en quad et la promenade en forêt.

On dénombre 383 chalets et 35 abris sommaires dans la zone d'étude. Près des trois quarts des chalets sont situés en bordure du golfe du Saint-Laurent. Ceux qui se trouvent au nord de la route 138 sont concentrés dans les secteurs des lacs Cormier, à l'Ours et Bourassa. Seulement neuf chalets, un terrain de villégiature non bâti et sept abris sommaires (tous sous baux du MRNF) sont établis le long de la rivière Romaine. Enfin, treize occupations sans bail du MRNF, soit sept bâtiments et six installations probablement utilisées pour la chasse, ont été répertoriées en bordure de la Romaine.

La chasse vise principalement l'orignal, la sauvagine et le petit gibier. La chasse à l'orignal constitue l'activité de prélèvement la plus prisée. La chasse au caribou n'est pas autorisée, tandis que les prélèvements d'ours noirs sont marginaux. En ce qui a trait à la pêche sportive, le saumon et l'omble de fontaine sont les espèces les plus recherchées dans la zone d'étude. En hiver, la pêche blanche se pratique notamment à l'embouchure des rivières Aisley et Lechasseur ainsi que sur la majeure partie des plans d'eau utilisés pour la villégiature. L'éperlan arc-en-ciel et la truite de mer sont les principales espèces capturées.

La pêche au saumon est une activité récréative valorisée par la population. Dans la zone d'étude, elle est pratiquée dans les rivières Romaine (y compris la Puyjalon), Mingan et de la Corneille. Sur la Romaine, la pêche au saumon est pratiquée dans le tronçon compris entre l'embouchure et la Grande Chute, soit dans tout le tronçon accessible au saumon. Le succès de pêche dans la Romaine est comparable à celui des rivières de la Moyenne-Côte-Nord (zone salmonicole Q_8 qui s'étend de Sept-Îles à Natashquan). Les secteurs de pêche les plus fréquentés sont situés à l'embouchure, près de la chute de l'Église et des chutes à Charlie. De 1990 à 2005, le nombre de captures de saumons dans la Romaine a nettement chuté, passant de 126 à 12, ainsi que le succès de pêche, qui a diminué de 0,50 à 0,22 capture par jour de pêche. Cette situation ne touche pas uniquement la Romaine mais l'ensemble de la zone salmonicole Q_8.

L'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre, qui a vu le jour en 1977, compte plus de 400 membres, majoritairement des résidants de la municipalité.

Au total, 23 terrains de piégeage sont situés en tout ou en partie dans la zone d'étude. En 2003, les principales espèces capturées ont été l'écureuil, la belette, le castor, le renard et la martre d'Amérique. Pour les titulaires de ces terrains, le piégeage est surtout une activité récréative.

La cueillette de mollusques pour la consommation personnelle est une activité très appréciée en Minganie. Elle est pratiquée sur la côte du golfe du Saint-Laurent et à l'embouchure de plusieurs rivières. La cueillette de la chicouté est une autre activité populaire. La chicouté, aussi appelée plaquebière, pousse dans les nombreuses tourbières de Havre-Saint-Pierre.

La réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan constitue la principale destination touristique de la Minganie, avec quelque 30 000 visiteurs par année. L'accès au parc est assuré par une dizaine d'entreprises de transport maritime qui offrent des excursions, des croisières ainsi que des liaisons par bateaux-bus et par bateaux-taxis à partir de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan. Quelques entreprises proposent des excursions en kayak, principalement dans le golfe du Saint-Laurent et en particulier dans l'archipel de Mingan. La plupart des excursionnistes autonomes choisissent également cette destination.

La Minganie compte huit rivières reconnues comme des parcours canotables par la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). Deux sont situées dans la zone d'étude, soit la Romaine et la rivière de la Corneille. Considérée comme un parcours difficile par la FQCK, la Romaine est peu fréquentée par les amateurs de descente de rivière.

En 2004, les débarquements des pêcheurs commerciaux dans les ports de la Moyenne-Côte-Nord étaient constitués à 96 % de mollusques et de crustacés. Dans le secteur de l'embouchure de la Romaine et dans le chenal de Mingan, une douzaine d'entreprises font de la pêche commerciale. Les espèces capturées dans l'embouchure de la Romaine sont la mye commune et l'éperlan arc-en-ciel. Dans le chenal de Mingan et les secteurs environnants de l'embouchure de la Romaine, les espèces capturées sont le buccin commun, le pétoncle, le crabe commun, le crabe des neiges, la mactre de Stimpson, la mye commune et l'oursin. Les îles de l'archipel de Mingan constituent par ailleurs un milieu propice au développement de la mariculture. Deux permis d'aquaculture pour le pétoncle d'Islande ont été délivrés pour ce secteur.

Depuis 1950, la société QIT-Fer et Titane exploite un gisement d'ilménite au lac Tio, à 43 km au nord de Havre-Saint-Pierre. Ce gisement est le deuxième en importance au monde. Le minerai est acheminé par train jusqu'au terminal portuaire de Havre-Saint-Pierre, puis expédié par bateau à destination, principalement, du complexe métallurgique de Sorel-Tracy. QIT-Fer et Titane exploite la seule voie ferrée de la Minganie. En décembre 2006, on recensait également près de 900 claims miniers dans la zone d'étude. Un peu moins du tiers étaient détenus par

QIT-Fer et Titane et près de 40 %, par Sheridan Platinum Group. Durant les sept premiers mois de 2007, de nombreux claims miniers ont été accordés dans la zone d'étude, dont environ 140 situés en tout ou en partie sur les terrains réservés à l'État, notamment dans le secteur de la Romaine-2. Ces nouveaux claims sont principalement liés à la recherche d'uranium.

Enfin, la zone d'étude ne contient pas d'aire d'exploitation visée par un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF). Les prélèvements forestiers se résument à la coupe de bois de chauffage à des fins domestiques, permise sur les terres publiques.

5.3.4 Contexte historique

5.3.4.1 Périodes d'occupation

De façon générale, on distingue quatre grandes périodes relativement à la présence humaine sur le territoire : préhistorique, historique, moderne et contemporaine.

La *période préhistorique* commence il y a 8 000 ans et se termine avec l'arrivée des premiers pêcheurs et explorateurs européens sur la côte du golfe du Saint-Laurent, vers 1500 AD. Les Amérindiens occupent d'abord les deux extrémités de la Côte-Nord, (le détroit de Belle Isle, à l'est, et les régions de Tadoussac et de Baie-Comeau, à l'ouest), puis toute la côte entre Tadoussac et Blanc-Sablon, jusqu'à une centaine de kilomètres à l'intérieur des terres. Des groupes originaires de l'ouest et du centre du Québec sont les premiers à occuper les bassins supérieurs des rivières de la Côte-Nord, surtout à partir d'il y a 4 000 ans.

La *période historique* commence vers 1500 AD, plus exactement en 1535, lorsque Jacques-Cartier décrit la Côte-Nord et certains de ses occupants pour la première fois. Elle se termine vers 1900, époque où le déclin des populations animales, en particulier du caribou, a des répercussions considérables sur les Amérindiens : famines, pertes démographiques, déplacements des populations, dépendance accrue vis-à-vis des postes de traite. Durant cette période, les groupes amérindiens apparentés aux Innus fréquentent l'ensemble de la Côte-Nord pour assurer leur subsistance. À l'opposé, la présence eurocanadienne se résume aux activités des représentants des compagnies de traite et des marchands ambulants jusqu'en 1850 environ, lorsque l'abolition des seigneuries et des privilèges des compagnies de traite ouvre la porte au peuplement graduel de la Côte-Nord par des familles de pêcheurs venues de la Gaspésie, de Terre-Neuve et des Îles-de-la-Madeleine.

La *période moderne* va de 1900 à 1950. Elle correspond à la mise en place progressive de structures politiques et économiques qui se matérialiseront pleinement après 1950. Touchés par des famines, les Amérindiens intensifient leurs activités de piégeage tandis que le prix des fourrures est élevé, ce qui leur permet d'acheter de la nourriture (de la farine surtout) et des produits manufacturés. Les habitants des

villages côtiers se tournent alors vers la chasse hivernale des animaux à fourrure et du petit gibier dans l'arrière-pays ou partent travailler sur des chantiers forestiers à l'ouest de Sept-Îles. Par la suite, le prix des fourrures s'effondre, à tel point que les Amérindiens doivent de plus en plus recourir à l'aide directe du gouvernement fédéral pour survivre.

La *période contemporaine* commence vers 1950, lorsque les autorités gouvernementales décident de privilégier la sédentarisation des Amérindiens. Marquée par l'extension des activités minières et forestières, qui entraîne l'ouverture de l'arrière-pays, et par l'affirmation politique du Canada puis du Québec sur l'espace territorial, cette époque correspond aux dernières étapes de la dépossession des Amérindiens. Puis, dans les années 1970, les Amérindiens amorcent un processus d'affirmation politique et de réappropriation qui changera le cours des choses.

5.3.4.2 Historique des postes et villages côtiers

Les groupes amérindiens qui fréquentent la côte ont accès dès le XVII^{e} siècle à une variété de marchandises européennes, puis américaines. Le poste de Mingan deviendra le pilier de ce réseau d'échanges en raison de sa longévité, puisqu'il compte parmi les rares établissements du genre qui aient été exploités sans interruption depuis le XVII^{e} siècle. Il a été le témoin de l'évolution des groupes autochtones et eurocanadiens pendant plus de 250 ans. À l'intérieur des terres par contre, l'approvisionnement fluctuera jusqu'en 1850, au gré de l'ouverture et de la fermeture de postes à la durée de vie incertaine. On retrouve des postes tout au long de la Côte-Nord, mais aussi au Labrador, le long du fleuve Churchill. Plusieurs marchands itinérants, à bord de navires, font aussi concurrence aux compagnies de traite.

Du début du XVI^{e} siècle jusqu'en 1660, les Amérindiens ont un accès sporadique à des biens manufacturés qui sont apportés par des pêcheurs, puis par des explorateurs européens. Les vestiges laissés par des pêcheurs basques sur l'île Nue de Mingan en témoignent. Il est permis de croire que la présence de tels biens est fréquente sur les sites archéologiques occupés après 1660, étant donné l'existence de sources d'approvisionnement permanentes à compter de cette date.

Les premiers villages de pêcheurs sont apparus sur la côte entre 1849 et 1860 : Magpie en 1849, Rivière-Saint-Jean en 1857, Longue-Pointe-de-Mingan en 1860 et Pointe-aux-Esquimaux (Havre-Saint-Pierre) en 1857. Baie-Johan-Beetz (1897) avait pour vocation l'élevage de renards et la traite. Les habitants de ces villages exploitaient les ressources de la mer et chassaient à l'intérieur des terres. Certains ont d'abord accompagné des Innus de Mingan pour s'initier au piégeage des animaux à fourrure, puis ont mené leurs propres expéditions. Les piégeurs se construisaient des camps en bois rond à quelques kilomètres de leur village pour pratiquer leur activité. Dans les années 1910 à 1940, certains se sont rendus au nord du lac Brûlé, à la source de la rivière Romaine, mais la plupart exploitaient le bassin

inférieur de la rivière Saint-Jean ainsi que les bassins des rivières Allard et Puyjalon. Les difficultés de la chasse hivernale ont en effet limité les incursions des non-autochtones à l'intérieur des terres.

5.3.5 Communautés innues

5.3.5.1 Portrait socioéconomique

Les communautés innues considérées dans la présente étude sont établies en Moyenne-Côte-Nord, en Basse-Côte-Nord et au Labrador. Il s'agit des communautés de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unaman-shipu), de Pakua-shipi et d'Uashat mak Mani-Utenam au Québec ainsi que des communautés de Sheshatshit et de Natuashish au Labrador (voir la carte). Les populations des cinq communautés du Québec vivent dans des réserves, à l'exception de celle de Pakua-shipi, qui est considérée comme un établissement indien par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). Ces réserves sont réparties sur une distance de 550 km le long du littoral du Saint-Laurent (voir la carte). Les Innus du Labrador vivent quant à eux dans des réserves séparées par quelque 300 km : Sheshatshit se trouve à la jonction des lacs Grand Lake et Melville, et Natuashish est implantée sur la côte du Labrador.

Uashat mak Mani-Utenam, Ekuanitshit et Nutashkuan sont les seules communautés nord-côtières accessibles par la route 138. Les deux autres, qui ne sont reliées au reste de la Côte-Nord par aucune route carrossable, sont accessibles par avion ou hydravion, par bateau ou par la route Blanche qui relie par motoneige Aguanish et Blanc-Sablon.

Le nombre de membres varie beaucoup d'une communauté à l'autre. La communauté la plus populeuse est Uashat mak Mani-Utenam avec 3 544 membres, alors que seulement 299 personnes sont inscrites à Pakua-shipi.

La population innue a connu une forte augmentation au cours des vingt dernières années. Cette croissance a cependant ralenti dans les dernières années. Plus de la moitié de la population a moins de 25 ans, ce qui n'est pas sans entraîner des pressions sur le logement et l'emploi.

Malgré que les Innus aient adopté, à partir des années 1950, un mode de vie sédentaire, ils continuent d'utiliser de façon plus ou moins régulière le territoire ancestral, activité qui est une partie constituante d'*Innu Aitun*[1]. Chez les Innus, la préservation d'*Innu Aitun* est importante pour le maintien de la cohésion sociale et le développement des communautés.

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

Les réserves comptent l'essentiel des bâtiments nécessaires à l'administration des services à la population, notamment les bureaux du conseil de bande, l'école, la garderie, le dispensaire et le poste de police.

La vie politique et administrative des Innus tourne essentiellement autour des activités des conseils de bande. Chacun d'entre eux est composé d'un bureau politique réunissant un chef et ses conseillers élus par la population locale pour des mandats variant de deux à quatre ans, selon les communautés, ainsi que de différentes directions chargées de l'administration des services publics.

Chacune des bandes fait partie de conseils tribaux, tels que Mamit Innuat, Mamuitun et Innu Nation. Ces regroupements représentent les intérêts des Innus dans les dossiers de revendications territoriales et offrent divers services aux administrations et aux populations locales.

Chez les Innus de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, les principaux indicateurs de l'emploi et du revenu sont plus faibles que ceux de la population non autochtone. Les taux d'activité et d'emploi y sont plus bas et le chômage, plus élevé. Le revenu médian est aussi inférieur à ceux de la région et du Québec.

L'économie des réserves est centrée sur les activités des conseils de bande. Ceux-ci fournissent la plupart des emplois au sein des différentes directions ou des entreprises communautaires qui en dépendent. Outre les emplois stables et permanents dans les services publics de base comme la santé, l'éducation, l'administration et les travaux publics, les Innus occupent des emplois saisonniers ou temporaires dans les domaines de la construction et de la rénovation domiciliaire, des pêches commerciales, des pourvoiries et du commerce au détail.

Plusieurs dizaines de travailleurs possèdent de l'expérience dans les travaux de construction. Toutefois, peu d'entre eux détiennent les qualifications et certifications attachées aux métiers et occupations reconnues par la Commission de la construction du Québec.

Parmi les projets et les perspectives de développement des communautés innues, on compte la diversification de l'économie et la création d'emplois dans les secteurs des pêches commerciales, des pourvoiries et du tourisme, de la foresterie et de l'énergie. Les enjeux socioéconomiques des Innus sont par ailleurs semblables d'une bande à l'autre. Ils concernent le développement économique et la création d'emplois, mais aussi l'augmentation du niveau de scolarité et la formation de la main-d'œuvre. L'amélioration des conditions de logement et des équipements communautaires de loisir fait aussi partie des principaux enjeux auxquels sont confrontés les Innus, autant que la réduction des problèmes de santé et des problèmes sociaux, notamment la consommation abusive d'alcool et de drogues.

Enfin, le maintien de la cohésion sociale et de bonnes relations communautaires ainsi que la préservation de la culture et du mode de vie innus figurent aussi parmi les principales préoccupations des populations concernées.

5.3.5.2 Utilisation du territoire

Ekuanitshit

Pour les Innus d'Ekuanitshit, le bassin de la rivière Romaine est le lieu de déploiement par excellence d'une variété d'activités relevant d'*Innu Aitun* : chasse en général, piégeage des animaux à fourrure, chasse des oiseaux migrateurs, pêche du saumon et rassemblements communautaires ou familiaux.

Les conditions actuelles de formation des groupes de chasse, de déplacement et d'exploitation des ressources diffèrent grandement de celles qui avaient cours avant les années 1980. Les chasseurs contemporains, contrairement à leurs devanciers, concentrent souvent leur attention sur une ressource unique pendant la période de capture la plus favorable. Il arrive aussi, surtout lorsque leur séjour en forêt est prolongé et qu'ils sont accompagnés des membres de leurs familles, qu'ils exploitent de façon opportuniste un bon nombre de ressources. On ne compte plus aujourd'hui qu'une quinzaine de chasseurs d'expérience dans la communauté, dont la moitié pratique *Innu Aitun* régulièrement.

Les moyens de transport dont les chasseurs disposent actuellement pour se déplacer (avion, motoneige, quad, embarcation motorisée et canot traditionnel) offrent de multiples avantages par rapport aux moyens dont leurs prédécesseurs disposaient. L'acquisition et l'entretien de tels moyens de transport sont cependant extrêmement coûteux, ce qui a pour effet d'en limiter l'utilisation. L'aide financière apportée aux groupes de chasseurs par le conseil de bande n'a pu suffire au cours des dernières années à rembourser les frais de plus en plus élevés liés aux expéditions lointaines et aux séjours prolongés en forêt.

Il convient, dans les conditions d'exploitation contemporaines des ressources du bassin de la rivière Romaine et de ses environs, de distinguer grossièrement plusieurs secteurs d'occupation et d'exploitation distincts.

Le secteur sud, qui comprend les bassins des rivières Puyjalon, Bat-Le-Diable, Allard et au Foin, est le plus accessible et le plus fréquenté par les Innus d'Ekuanitshit. Il fait l'objet d'une exploitation intensive et est occupé de façon récurrente par les chasseurs de la communauté. Comme le lac Bourassa, les lacs Puyjalon, Allard, Uffin et Bat-Le-Diable sont aussi très fréquentés. L'activité la plus populaire est partout le piégeage du castor en hiver, plus rarement en automne.

Sur la rivière Romaine, immédiatement en aval de la Grande Chute, les chasseurs prélèvent des ressources variées le long d'un long tronçon qui se prête aussi bien à la navigation en canot motorisé qu'à la circulation en motoneige en hiver. Ils consacrent la plus grande partie de leurs énergies au piégeage du castor et de quelques autres animaux à fourrure (loutre, rat musqué, etc.). Suivant la saison, ils peuvent adjoindre à cette activité principale la chasse à la bernache du Canada, la pêche au saumon et la chasse au petit gibier.

Le secteur correspondant au réservoir de la Romaine 1 est assez peu fréquenté par les chasseurs, qui y pratiquent un peu le piégeage du castor. En revanche, on y circule beaucoup en motoneige afin, par exemple, de se rendre du lac Bourassa au lac Cormier.

Parmi les autres secteurs utilisés, mais plus éloignés, on compte les terres qui s'étendent au nord du réservoir de la Romaine 1 projeté (bassin des Murailles et lac Manapakuaniskau), la confluence des rivières Romaine, de l'Abbé-Huard et Bernard ainsi que le tronçon *Nahkuaikan*, qui s'étend de l'embouchure de la rivière Jérome au lac Brûlé. Ce dernier était traversé autrefois par bon nombre de groupes de chasseurs pour rejoindre la taïga. Le lac Brûlé revêt une grande valeur à la fois économique et patrimoniale. Il comprend plusieurs sites de campement anciens et on y pratique régulièrement aujourd'hui les chasses d'automne, d'hiver et de printemps, la pêche au touladi et à la ouananiche ainsi que la chasse au petit gibier, en plus d'y abattre un orignal à l'occasion.

Les gens d'Ekuanitshit fréquentent aussi assidûment la bande côtière. Ils y possèdent au moins 16 chalets au bord de la mer. Ces chalets servent notamment de point de ralliement aux chasseurs d'oiseaux migrateurs ou de petit gibier.

Les gens d'Ekuanitshit chassent les oiseaux migrateurs dans toute la bande riveraine qui va de la rivière Jupitagon, à l'ouest, à la rivière de la Corneille, à l'est. On y chasse l'eider, la bernache du Canada et une grande variété d'autres canards sauvages, notamment dans un certain nombre d'aires de chasse renommées : la baie de la Grande Hermine, à l'ouest de Baie-Johan-Beetz, et les embouchures des rivières Romaine et Mingan, en particulier.

Outre les oiseaux migrateurs, on chasse nombre de petits mammifères dans la bande côtière, surtout le porc-épic, qui est devenu très abondant depuis peu dans la région, au point de compter aujourd'hui davantage que le caribou dans l'alimentation des familles. On y pêche aussi l'omble de fontaine.

La pêche du saumon atlantique est une pratique traditionnelle qui a joué un rôle déterminant dans l'occupation du territoire par les Innus de la Côte-Nord. Le saumon est une source abondante de nourriture sur laquelle on a toujours pu compter.

La présence du saumon n'a pas seulement favorisé le regroupement des Innus à l'embouchure des principales rivières ; elle leur a permis d'accumuler des réserves alimentaires (saumon fumé) qui se sont révélées indispensables à la poursuite de leurs entreprises de chasse à l'intérieur des terres.

Sous le régime marchand de la Compagnie de la Baie d'Hudson jusqu'au milieu du XIX^{e} siècle, les Innus de la côte ont pu continuer sans entraves à pêcher le saumon dans les rivières, du moins à l'écart des stations de pêche commerciale au filet mises sur pied par la Compagnie et mettant à contribution des employés saisonniers blancs.

Cette situation s'est modifiée quand les pêcheurs et armateurs de pêche euro-canadiens se sont mis à exploiter intensivement le saumon le long du littoral et dans la plupart des rivières où ils s'installaient. Cette exploitation du saumon a amené rapidement l'État à établir un premier cadre législatif et réglementaire destiné à protéger la ressource. Mais la politique gouvernementale en cette matière a favorisé bientôt l'adoption d'une mesure plus radicale, consistant à confier à des intérêts privés, sous la forme de baux de location de durée variable, des droits exclusifs de pêche sur les principales rivières. Du coup, les autochtones se sont vues privés de toute possibilité d'accès à leurs rivières à saumon traditionnelles, comme les rivières Saint-Jean, Mingan, Manitou et Romaine. Jusqu'au début des années 1980, les Innus de la Côte-Nord ont ainsi été considérés comme des braconniers pêchant « illégalement » sur des propriétés privées.

En dépit de ce fait, les Innus ont continué discrètement pendant plus d'un siècle à pratiquer leur pêche traditionnelle au saumon.

À Ekuanitshit, la pêche au saumon bénéficie d'un encadrement communautaire stable où le conseil de bande joue un rôle déterminant. Ce dernier émet des permis de pêche officiels au profit des membres de la communauté, édicte les règlements relatifs à l'emploi des engins de pêche et fixe un quota de captures. Comme le conseil de bande ne dispose pas des moyens permettant de suivre l'application de sa réglementation, aucune information systématique n'est recueillie sur le nombre de captures effectuées pendant une période donnée ni sur l'efficacité des efforts de pêche.

Les pêcheurs innus d'Ekuanitshit ont cependant identifié 35 aires d'exploitation et 21 campements pour la pêche au saumon le long de la rivière Romaine et de son principal tributaire, la rivière Puyjalon. Quant aux captures, elles pourraient être de l'ordre d'une cinquantaine de saumons par an pour l'ensemble de la communauté, selon les renseignements recueillis. Il semble, en fait, que la pêche au saumon représente aujourd'hui pour les gens d'Ekuanitshit une valeur sociale et culturelle ou identitaire plutôt qu'une activité proprement économique.

Nutashkuan

Les Innus de Nutashkuan occupent eux aussi un vaste territoire communautaire. Celui-ci s'étend vers l'ouest jusqu'à la rivière Romaine, où il recouvre une partie de la zone d'étude du projet du complexe de la Romaine.

Dans cette partie de la zone d'étude qui longe la rive gauche de la rivière, on peut distinguer trois portions de territoire ou zones biogéographiques distinctes :

- La portion sud va de la côte jusqu'à la hauteur des lacs Wakeham, Forgues, Pauline et Métivier. Elle comprend notamment les lacs du Milieu et à l'Ours ainsi que les lacs du bassin de la rivière de la Corneille (lacs du Vingt-Deuxième Mille, en Travers, Ferland, etc.). La fréquentation de cette portion de la bande territoriale à des fins de piégeage ou de chasse au petit gibier est facilitée par la présence de bonnes voies de communication (route 138 et nombreuses pistes de motoneige) en terrain faiblement accidenté.
- La portion centrale s'étend du nord des lacs Pauline et Métivier au bassin de la rivière de l'Abbé-Huard. Ce secteur est accidenté et beaucoup plus difficile d'accès que le précédent.
- La portion nord rejoint les abords du vaste secteur dominé par le lac Brûlé, qui déborde largement la zone d'étude. Elle comprend notamment la rivière et le lac des Sauterelles.

Le modèle contemporain d'utilisation par les Innus de Nutashkuan de ces parties du territoire correspondant à la partie orientale de la zone d'étude est semblable, à peu de choses près, à celui qui est mis en pratique par les Innus d'Ekuanitshit. Les chasseurs des deux communautés, d'ailleurs, se côtoient ou se succèdent à l'occasion sur le terrain.

Autres Innus de la Moyenne-Côte-Nord, de la Basse-Côte-Nord et du Labrador

Certains témoignages rendent compte de la présence passée et occasionnelle de quelques Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et de Sheshatshit dans la partie supérieure du bassin de la Romaine. La documentation consultée ne fait toutefois référence à aucune présence récente d'Innus de ces bandes sur ce territoire. Il en est de même pour les Innus d'Unaman-shipu et de Pakua-shipi au Québec et de Natuashish au Labrador.

5.3.6 Paysage

Le paysage de la zone d'étude s'inscrit dans la province naturelle du plateau de la Basse-Côte-Nord. Ce vaste espace est formé d'une plaine et de plateaux où on rencontre des collines et des monts d'altitudes variées. Le relief associé à la rivière Romaine offre six paysages types distincts et successifs. D'aval en amont, on remarque d'abord la *plaine littorale de Mingan/Havre-Saint-Pierre* (PK 0-52,5),

dont l'altitude est inférieure à 100 m. Au nord se trouve le *plateau de Mingan* (PK 52,5-90), étroit et relativement découpé. Ensuite, de hauts plateaux rocheux profondément disséqués et très escarpés par endroits, dont l'altitude passe graduellement de 185 à 750 m, forment les *basses collines de Mingan* (PK 90-149) et les *monts de la rivière Romaine* (PK 149-185). Ils sont suivis des *hautes collines de la rivière Romaine* (PK 185-238), arrondies et relativement rapprochées. Enfin, le relief s'adoucit progressivement pour former le *plateau du lac Thévet* (PK 238-285). Ce dernier paysage type est caractérisé par une plaine ondulée qui renferme des collines très arrondies et très espacées. Le couvert forestier de l'ensemble de la zone d'étude est dominé par les peuplements résineux, et de grandes tourbières se trouvent à proximité de l'embouchure de la rivière Romaine.

L'unité de paysage de la rivière Romaine, qui correspond à la limite du champ visuel perceptible à partir du cours d'eau, se divise en vingt segments relativement homogènes. À l'intérieur de ces paysages successifs, la rivière forme une vallée dont la largeur et l'encaissement varient considérablement. Les trois premiers segments, entre l'embouchure et les chutes à Charlie, sont perçus par le plus grand nombre d'observateurs, à savoir des utilisateurs qui pratiquent des activités récréatives. La route 138, considérée comme une route panoramique, traverse le premier segment de la rivière et offre un point de vue intéressant aux automobilistes.

Les principaux éléments d'intérêt visuel de la rivière Romaine sont les chutes et les rapides ainsi que les îles Nekau, des Officiers et Mistaministukueuetshuan. Le bassin des Murailles représente aussi un élément d'intérêt parce qu'il se démarque de l'ensemble de la rivière et qu'il est valorisé par la population. De part et d'autre des segments compris entre les PK 100 et 185, la présence d'escarpements rocheux concourt également à rehausser l'intérêt visuel du paysage.

Il faut par ailleurs rappeler que la notion de paysage est encodée culturellement. Au contraire des non-autochtones, qui remarquent et apprécient les obstacles (chutes, rapides et escarpements), les Innus apprécient plutôt le paysage ouvert, dépourvu d'obstacles, qui invite à une pratique facile des activités d'exploitation des ressources fauniques (montée et descente des rivières en canot, marche en raquettes et circulation en motoneige). C'est le secteur de Nahkuaikan, en amont du PK 213 de la Romaine, qui présente le plus d'intérêt pour eux.

6 Enjeux

Le projet du complexe hydroélectrique de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges avec le milieu et les autorités concernées (voir le chapitre 3). Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet.

6.1 Retombées économiques, emplois et répercussions sociales

La réalisation d'un projet d'envergure à proximité de Havre-Saint-Pierre crée des attentes en matière d'emplois pour la main-d'œuvre locale et régionale, et de retombées pour les entreprises, les municipalités et les conseils de bande innus. Il s'agit d'un enjeu majeur pour la population ainsi que pour les gestionnaires et les intervenants du milieu. Hydro-Québec a proposé des mesures afin de maximiser les retombées pour la population et les entreprises de la région.

Les conséquences sociales d'un développement économique accéléré, dans une petite communauté comme Havre-Saint-Pierre, suscitent également des craintes. Leur prise en considération dans l'étude d'impact mène à l'élaboration de mesures qui favorisent l'harmonisation du projet avec le milieu.

Pour les communautés innues, la réalisation du projet pourrait permettre le développement d'entreprises innues et la formation d'une main-d'œuvre spécialisée. Les retombées économiques qui en découleront pourraient favoriser l'amélioration de la qualité de vie dans ces communautés. Cependant, les Innus appréhendent certains effets négatifs liés à l'augmentation des revenus. Ils s'inquiètent aussi des occasions qui leurs seront offertes de participer aux travaux de construction. Les Innus demeurent conscients de leur faible taux de diplomation et de leur manque d'expérience. La formation de la main-d'œuvre innue et l'obtention de contrats adaptés à leur niveau de compétence constituent une préoccupation majeure.

6.2 Ouverture du territoire, exploitation des ressources fauniques et villégiature

L'utilisation actuelle du territoire minganois est limitée par l'absence d'accès routier. En effet, le développement s'est fait le long de la route 138 et est davantage tourné vers la mer que vers les terres. Ce qui ne veut pas dire que l'intérêt pour les ressources de la vallée de la Romaine soit faible, bien au contraire. Cet intérêt pour la terre ferme s'est accentué depuis la création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, qui a partiellement restreint l'utilisation des îles de l'archipel.

À plusieurs reprises, les Minganois ont exprimé leur enthousiasme devant la possibilité d'accéder plus facilement au territoire à partir de la route de la Romaine projetée, afin d'y pratiquer la chasse et la pêche et d'y développer la villégiature. En ce qui concerne l'exploitation de la faune par la population locale, c'est le maintien des conditions de chasse à l'orignal qui constitue l'enjeu principal.

L'intensification prévue de l'utilisation du territoire suscite par ailleurs des craintes chez les utilisateurs actuels, minganois et innus, particulièrement quant à la possibilité de perte de quiétude (villégiature et utilisation concurrentielle du territoire) et au risque de surexploitation des ressources fauniques.

6.3 Traversée de la Romaine en motoneige et conditions de glace

L'exploitation du complexe aura un effet sur le régime thermique de la Romaine en aval de la Grande Chute. Par rapport aux conditions actuelles, la conséquence principale sera de réchauffer un peu l'eau en hiver et de la refroidir en été. Or, la motoneige représente le principal moyen d'accès au territoire, et des pistes importantes traversent le cours inférieur de la rivière.

La prévision de l'étendue, de la durée et de la qualité de la glace sur la Romaine pendant l'exploitation du complexe est donc essentielle à une bonne évaluation des impacts du projet. On a ainsi réalisé plusieurs simulations des conditions de glace sur les réservoirs du complexe de la Romaine et à l'aval de l'aménagement de la Romaine-1. Les résultats de ces études et les exigences relatives à la pratique de la motoneige ont été discutés à l'occasion de plusieurs rencontres avec les membres du Club de motoneigistes Le Blizzard, ce qui a mené à la décision de construire une passerelle pour permettre aux motoneigistes de franchir la Romaine et de rendre accessible aux motoneigistes le pont qui sera construit près de la centrale de la Romaine-1.

La traversée des réservoirs projetés est aussi un enjeu important pour les Innus qui voudront exploiter l'arrière pays, une fois que la route sera accessible.

6.4 Saumon atlantique et débit réservé écologique

La pérennité de la ressource saumon, le maintien des lieux de pêche existants ainsi que les conditions de pêche en général (productivité et calendrier) constituent un enjeu important pour les communautés locales. De plus, compte tenu des changements appréhendés, les Innus se disent préoccupés quant aux interactions futures avec les pêcheurs non autochtones.

Comme tout grand projet hydroélectrique, le complexe de la Romaine aura comme principale conséquence de modifier le régime hydrologique naturel de la rivière en diminuant l'ampleur des crues printanières, pour remplir les réservoirs, et en augmentant le débit d'hiver, pour répondre aux besoins énergétiques.

Le régime de débits réservés écologiques en aval de la centrale de la Romaine-1 vise principalement le maintien de la population de saumons, qui remontent actuellement la rivière jusqu'à la Grande Chute (PK 52,5). Il couvre les besoins de toutes les périodes du cycle vital du saumon et assure une compatibilité de l'exploitation avec cette ressource valorisée. Comme le débit restitué en aval de la centrale de la Romaine-1 dépend de l'exploitation de l'ensemble du complexe et la conditionne, en quelque sorte, les mesures prises en faveur du saumon sont intégrées à la conception du projet et ont un effet direct sur sa rentabilité. Plusieurs mesures d'atténuation, des mesures de compensation et un programme de restauration de la ressource sont aussi prévus.

6.5 Communauté de poissons et habitat du poisson

Le maintien de la communauté de poissons et des fonctions des habitats préoccupent les communautés locales et scientifiques. Les réservoirs projetés couvriront une importante partie de la Romaine. L'habitat du poisson, qui se caractérise actuellement par de longs tronçons d'eaux vives, sera transformé en habitat à caractère surtout lacustre. De plus, on observera une perte nette d'habitat dans les tronçons court-circuités, qui sera toutefois compensée.

Les transformations du milieu aquatique entraîneront une modification de l'abondance relative des espèces, notamment au détriment de l'omble de fontaine. Le projet comprend donc des aménagements et des mesures en faveur des espèces prisées par les pêcheurs locaux. La compatibilité des ouvrages projetés avec l'utilisation du milieu par les pêcheurs et le maintien de la capacité de production de l'habitat du poisson sont des enjeux d'importance.

6.6 Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, milieu marin et pêche commerciale

Beaucoup de touristes et de villégiateurs se rendent à Havre-Saint-Pierre pendant la saison estivale pour y visiter les îles de Mingan et y observer leurs nombreux attraits naturels. La réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan a pour objectif principal de préserver l'intégrité écologique de ce patrimoine naturel. Elle constitue un des attraits touristiques importants de la région.

La qualité et l'abondance des ressources pêchées commercialement dans l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan sont aussi un enjeu pour l'industrie locale.

Les modifications du régime hydrologique de la Romaine, qui se jette en face de l'île de la Grosse Romaine, modifieront le panache d'eau douce qui vient quelquefois toucher les berges de certaines îles. L'influence des apports de la rivière dans le milieu marin a donc fait l'objet d'études détaillées. On a effectué des études sur la végétation et sur les oiseaux ainsi qu'une modélisation en trois dimensions de la productivité planctonique afin de s'assurer que l'exploitation du complexe n'altérera pas l'intégrité écologique autour de l'archipel ni les ressources marines.

6.7 Foresterie

Les intervenants du milieu sont principalement préoccupés par la destination des bois, dont la gestion est sous la responsabilité du MRNF. Ils souhaitent que la Minganie transforme, selon ses capacités, le plus gros volume de bois possible en lien avec le projet du complexe de la Romaine. Le trafic engendré par le transport du bois et la détérioration possible de la route 138 constituent aussi une préoccupation.

6.8 Caribou forestier et castor

La vallée de la Romaine est utilisée par le caribou forestier. Cet écotype est considéré comme vulnérable par les autorités provinciales, tandis que l'administration fédérale le juge menacé. Le caribou forestier est particulièrement sensible au dérangement lié à la présence et à l'activité humaines. Il est par ailleurs très valorisé par les Innus, qui appréhendent notamment les impacts de la création des réservoirs sur ses déplacements.

Le caribou forestier fait donc l'objet d'une attention particulière dans l'étude d'impact. Un suivi est prévu de la part d'Hydro-Québec dans une zone d'étude élargie, pendant une quinzaine d'années.

Tout comme le caribou, le castor est un animal très valorisé par les Innus. Ces derniers redoutent l'impact de la création des réservoirs sur la petite faune et sur les animaux à fourrure en général, mais plus précisément sur le castor. Un programme de piégeage intensif du castor dans les aires d'ennoiement est proposé.

6.9 Droits ancestraux et titre aborigène

Toutes les composantes du complexe de la Romaine seront implantées sur un territoire qui fait l'objet d'une revendication territoriale globale de la part des Innus. La nécessité ou non du consentement des Innus a été soulevée par des intervenants innus et constitue un enjeu pour la réalisation du projet.

Cependant, les droits ancestraux et le titre aborigène sont du ressort exclusif des gouvernements du Québec et du Canada. Des négociations sont d'ailleurs en cours à ce sujet entre les Innus et ces gouvernements (voir la section 1.4). Dans un tel

contexte, la pratique d'Hydro-Québec est de conclure avec les parties autochtones concernées des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) dans lesquelles les parties signataires conviennent qu'elles ne constituent ni une reconnaissance ni une négation des droits ancestraux et du titre aborigène.

7 Méthode d'évaluation des impacts

7.1 Démarche générale

La démarche suivie pour évaluer les impacts du complexe de la Romaine s'appuie sur le document suivant :

- Hydro-Québec Équipement. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques.* Préparé en collaboration avec GENIVAR Groupe Conseil. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

L'analyse des impacts repose sur la description du projet et du milieu, sur la participation du public et sur les enseignements tirés des suivis environnementaux d'autres projets.

La description du projet permet de déterminer les sources d'impact au regard des éléments suivants :

- caractéristiques techniques des ouvrages projetés ;
- activités, méthodes et calendrier de construction ;
- gestion hydraulique des ouvrages durant la construction et l'exploitation.

La description générale du milieu permet de comprendre l'environnement naturel et social dans lequel s'insère le projet.

La participation du public permet de connaître les préoccupations du milieu à l'égard du projet, de comprendre le point de vue des groupes d'intérêt et de cerner les enjeux environnementaux du projet.

À partir de cette information, on dresse la liste des composantes du milieu pour lesquelles il est nécessaire de procéder à une évaluation détaillée des impacts.

Les suivis environnementaux de projets antérieurs fournissent des informations très utiles sur la nature et sur l'intensité d'impacts génériques qui reviennent d'un projet à l'autre de même que sur l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation.

L'analyse des modifications du milieu physique et des impacts sur les milieux biologique et humain est présentée par composantes dans les volumes 2 à 6 de la présente étude d'impact.

Pour chaque composante du milieu biologique et du milieu humain, l'analyse des impacts suit la séquence suivante :

- description des conditions actuelles ;
- évaluation des impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements ;
- évaluation des impacts liés aux activités de construction.

Cette séquence est préférée à l'ordre chronologique (conditions actuelles, construction et exploitation) pour plusieurs raisons. Notamment, comme la plupart des impacts importants découlent de la conception du projet, il semble logique d'en traiter en premier. De plus, une analyse chronologique peut brouiller la relation entre sources d'impact et impacts. Par exemple, les travaux de déboisement menés pendant la construction entraînent la perte d'habitats fauniques, mais cette perte est en fait la résultante du choix de l'emplacement des ouvrages. La déclaration des impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements, d'une part, et aux activités de construction d'autre part, permet de clarifier la relation entre l'impact et sa source, et d'établir des mesures d'atténuation pertinentes[1].

Dans le cas du milieu physique, la description des conditions actuelles de chaque composante est suivie de la description des modifications durant l'exploitation des aménagements, puis de la description des modifications durant la construction. Au besoin, on présente aussi les modifications prévues pendant la période d'exploitation transitoire, comprise entre la mise en service de la première centrale (Romaine-2) et la mise en service de la quatrième (Romaine-4).

Un bilan des impacts sur les milieux biologique et humain, incluant les mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, est présenté sous forme de tableaux au chapitre 46 dans le volume 7.

7.2 Analyse des impacts

Après la description des conditions actuelles d'une composante du milieu, l'analyse de chaque impact prévu passe par les étapes suivantes :

- déclaration de l'impact résiduel ;
- description des sources d'impact ;
- description des mesures d'atténuation d'atténuation (dans le cas d'un impact négatif) ou de bonification (dans le cas d'un impact positif) ;
- description détaillée de l'impact résiduel ;
- évaluation de l'importance de l'impact résiduel ;
- description des mesures de compensation, le cas échéant.

[1] Les chapitres traitant des impacts socioéconomiques du projet (chapitres 31, 39, 40 et 41) font exception à cette règle. Pour faciliter la lecture et la compréhension du texte, on y présente les impacts socioéconomiques liés aux activités de construction avant ceux qui relèvent de la présence et de l'exploitation des aménagements.

7.2.1 Déclaration de l'impact résiduel

L'impact analysé et déclaré est l'impact qui fait l'objet de l'évaluation, soit l'impact résiduel. Il s'agit donc de l'impact prévu après application des mesures d'atténuation ou de bonification particulières et des clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement (voir l'annexe E dans le volume 8).

7.2.2 Sources d'impact

Les sources d'impact correspondent aux aspects du projet qui peuvent avoir une incidence sur le milieu d'insertion. Elles sont définies à partir des caractéristiques du projet et des méthodes de travail retenues, présentées dans les chapitres 8 à 14.

On distingue les sources d'impact selon qu'elles appartiennent à la période de construction ou à la période d'exploitation du complexe. Pour les raisons mentionnées plus haut et parce que les sources d'impact liées à la présence et à l'exploitation des aménagements sont permanentes, les impacts qui en découlent sont présentés en priorité pour chacune des composantes.

Les sources d'impact associées à la présence et à l'exploitation des aménagements sont les suivantes :

- présence des ouvrages : barrages et digues, centrales, ouvrages d'amenée et ouvrages de fuite, prises d'eau, évacuateurs de crues, ouvrages régulateurs, seuils déversants et ouvrages de restitution de débit réservé ;
- présence des réservoirs ;
- présence des accès ;
- présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service ;
- transport et circulation routière ;
- main-d'œuvre et achat de biens et de services ;
- gestion hydraulique des ouvrages.

Les sources d'impact associées aux activités de construction sont les suivantes :

- construction des ouvrages et des accès permanents et temporaires ;
- déboisement, récupération et élimination des débris ligneux ;
- exploitation des bancs d'emprunt et des carrières ;
- construction des ouvrages de dérivation provisoire (batardeaux, prébatardeaux, canaux ou galeries de dérivation) ;
- gestion des déblais ;

- présence des installations de chantier (aires de réception, de manipulation et d'entreposage des matériaux, aires de stationnement pour les véhicules et les engins de chantier, dépôts de carburant, bâtiments autres que les campements des travailleurs, etc.) ;
- présence des campements de travailleurs ;
- présence des lignes et des postes d'alimentation temporaires ;
- gestion des déchets ;
- dynamitage en milieu terrestre et aquatique ;
- mise en eau ;
- dragage en milieu aquatique et élimination des matériaux dragués ;
- transport et circulation routière ;
- circulation des engins de chantier ;
- main-d'œuvre et achat de biens et de services ;
- présence des travailleurs ;
- calendrier des travaux ;
- gestion hydraulique.

7.2.3 Mesures d'atténuation et de bonification

Les mesures d'atténuations particulières ont pour but d'atténuer des impacts propres au projet. Dans le cas d'un impact positif, les mesures de bonification visent à en optimiser l'effet.

Les clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement s'appliquent à l'ensemble des projets hydroélectriques. Elles sont regroupées dans un recueil qui fait partie du dossier d'appel d'offres. Les clauses sont reproduites intégralement à l'annexe E dans le volume 8.

7.2.4 Description de l'impact résiduel

Chaque impact fait l'objet d'une description détaillée. On présente le mécanisme d'action des sources d'impact sur la composante et la façon dont les mesures d'atténuation limiteront cet effet (ou la façon dont les mesures de bonification optimiseront cet effet, dans le cas d'un impact positif). Des explications sont également fournies si on prévoit des variations d'impact selon le secteur d'étude.

7.2.5 Évaluation de l'impact résiduel

L'évaluation des impacts a pour but de déterminer l'importance des impacts positifs ou négatifs engendrés par la construction et l'exploitation d'un aménagement hydroélectrique sur les composantes retenues des milieux biologique et humain. Cette évaluation porte sur les impacts résiduels, c'est-à-dire les impacts qui

persistent après la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes et particulières (dans le cas des impacts négatifs) et des mesures de bonification (dans le cas des impacts positifs).

L'importance d'un impact est fonction de trois critères, soit l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact.

La méthode d'évaluation fait une distinction entre les modifications des composantes physiques du milieu et les impacts de ces modifications sur les milieux biologique et humain. On décrit les modifications du milieu physique, mais on ne qualifie pas leur importance. Par contre, on évalue l'importance des impacts de ces modifications sur les composantes des milieux biologique et humain.

Par ailleurs, tout impact qui est d'une intensité, d'une étendue ou d'une durée négligeable, nulle ou non perceptible est jugé « négligeable ».

7.2.5.1 Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact est une indication du degré de perturbation subi par une composante du milieu biologique ou du milieu humain soit directement, soit par suite de modifications du milieu physique. L'évaluation de l'intensité tient compte de l'environnement naturel et social dans lequel s'insère la composante et de la valorisation de la composante.

On distingue trois degrés d'intensité :

- Intensité *forte* :
  - Milieu naturel : L'impact détruit la composante ou altère l'intégrité de la composante d'une manière susceptible de modifier considérablement son abondance ou sa répartition et de provoquer son déclin dans la zone d'étude.
  - Milieu humain : L'impact compromet l'intégrité de la composante ou limite considérablement son utilisation par une communauté ou population régionale.
- Intensité *moyenne* :
  - Milieu naturel : L'impact altère la composante d'une manière susceptible de modifier son abondance ou sa répartition générale dans la zone d'étude, mais sans compromettre son intégrité.
  - Milieu humain : L'impact limite l'utilisation de la composante par une communauté ou population régionale.
- Intensité *faible* :
  - Milieu naturel : L'impact altère la composante d'une manière susceptible de modifier légèrement son abondance ou sa répartition générale dans la zone d'étude.

– Milieu humain : L'impact altère peu la composante et limite légèrement son utilisation par une communauté ou population régionale.

7.2.5.2 Étendue de l'impact

L'étendue de l'impact est une indication de la superficie du territoire qui est touchée.

On distingue trois étendues :

- Étendue *régionale* : L'impact est ressenti dans une zone plus grande que la zone d'étude.
- Étendue *locale* : L'impact est ressenti à l'échelle de la zone d'étude.
- Étendue *ponctuelle* : L'impact est ressenti dans un espace réduit et circonscrit de la zone d'étude.

7.2.5.3 Durée de l'impact

La durée de l'impact est une indication de la période pendant laquelle ses effets seront ressentis dans le milieu.

On distingue trois durées :

- Durée *longue* : L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue pendant plus de dix ans. Il s'agit généralement d'un impact permanent et irréversible.
- Durée *moyenne* : L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période comprise entre un an et dix ans.
- Durée *courte* : L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue pendant moins d'un an.

7.2.5.4 Importance de l'impact

La détermination de l'importance de l'impact s'appuie sur l'intégration des critères d'intensité, d'étendue et de durée dans une grille d'évaluation (voir le tableau 7-1, sauf dans les cas d'impact négligeable, où la grille ne s'applique pas. La combinaison de ces critères permet de porter un jugement global sur l'importance de l'impact. Un impact peut être d'importance *majeure*, *moyenne* ou *mineure*. La grille d'évaluation est symétrique (ou proportionnelle), c'est-à-dire qu'elle comprend un nombre égal d'impacts d'importance majeure (7) et mineure (7). Elle compte 13 impacts d'importance moyenne.

Les impacts d'importance majeure sont considérés comme importants au sens de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE), alors que les impacts d'importance moyenne et d'importance faible sont considérés comme non importants.

Tableau 7-1 : Grille d'évaluation des impacts

Critères d'analyse			Importance de l'impact [a]
Intensité	Étendue	Durée	
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

a. Les impacts d'importance majeure sont considérés comme importants au sens de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE)*, alors que les impacts d'importance moyenne et les impacts d'importance faible sont considérés comme non importants.

7.2.6 Mesures de compensation

Dans le cas de certaines composantes du milieu, des mesures de compensation sont présentées au terme de l'évaluation des impacts.

8 Variantes étudiées et retenues

8.1 Historique

La mise en valeur du potentiel hydroélectrique de la rivière Romaine a fait l'objet de nombreuses études, dont la plus ancienne, réalisée par la Commission des eaux courantes du Québec (CECQ), date de 1921. En 1950, la CECQ a présenté une étude plus détaillée, qui a été révisée en 1957 par la Shawinigan Power Co.

Hydro-Québec a commencé à étudier les possibilités d'aménagement de la Romaine en 1967, année où elle a défini les grandes lignes de ce qui allait être connu sous le nom des aménagements de la Romaine-1, de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4.

Des études d'avant-projet comportant de nombreux relevés sur le terrain ont été réalisées de 1977 à 1984. Dans le cadre de ces études, plusieurs facteurs d'utilisation des centrales ont été considérés, de même que la dérivation de la rivière Saint-Jean vers la rivière Romaine, totalement et partiellement.

En 1997, une autre étude a été entreprise, cette fois dans un tout nouveau contexte. On a alors examiné la possibilité de dériver partiellement la Saint-Jean vers la Romaine et la Romaine vers le fleuve Churchill en vue d'augmenter la production hydroélectrique du complexe Churchill. Les études d'avant-projet amorcées au printemps de 1998 ont été interrompues au début de 2000.

Un nouvel avant-projet, lancé en 2001, considérait la construction d'une centrale au fil de l'eau au PK 52,5 de la Romaine, sans régularisation de la rivière. Il a été interrompu au début de 2002.

Les études d'avant-projet amorcées en 2004 ont permis de confirmer l'aménagement en escalier de la rivière Romaine défini au cours des études de 1984, d'améliorer la conception des ouvrages de l'ensemble du complexe ainsi que de fixer l'emplacement des barrages et le niveau d'exploitation des réservoirs. Le projet n'inclut aucune dérivation de rivière appartenant à un bassin limitrophe et il impose une restriction du niveau d'exploitation maximal du réservoir de tête en vue d'éviter tout ennoiement au-delà de la frontière du Labrador, selon le tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif). La figure 1-1 montre le profil d'aménagement de la Romaine tel qu'il a été retenu.

8.2 Complexe de la Romaine

8.2.1 Présentation des variantes

Un examen approfondi des tronçons de la rivière Romaine compris entre les emplacements des barrages a mené à l'étude de deux variantes pour chacun des quatre aménagements hydroélectriques projetés (voir les sections 8.3 à 8.6). Ces variantes se distinguent par les emplacements des centrales, ce qui fait également varier les points de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

La variante avec tronçons court-circuités vise à maximiser la hauteur de chute et, par conséquent, la productibilité du complexe. La variante sans tronçons court-circuités vise plutôt à réduire au minimum les impacts environnementaux. Le tableau 8-1 montre les positions de centrales prévues selon chaque variante.

Tableau 8-1 : Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Emplacement des centrales

Aménagement	Emplacement du barrage (PK)	Emplacement de la centrale (PK)	
		Variante avec tronçons court-circuités	Variante sans tronçons court-circuités
Romaine-4	191,9	190,3	191,6
Romaine-3	158,6	155,0	158,1
Romaine-2	90,4	83,7	90,2
Romaine-1	52,5	51,5	52,2

Les caractéristiques techniques des variantes étudiées reposent sur les hypothèses énoncées au moment de leur comparaison. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a entraîné la révision des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a pas remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

8.2.2 Comparaison des variantes

Le tableau 8-2 permet de comparer la productibilité moyenne et la puissance installée du complexe de la Romaine selon les deux variantes étudiées.

Tableau 8-2 : Complexe de la Romaine – Variantes étudiées– Puissance installée et productibilité moyenne

Caractéristique	Variante avec tronçons court-circuités	Variante sans tronçons court-circuités
Puissance installée	1 552 MW	1 134 MW
Productibilité moyenne	7 806 GWh	5 552 GWh

Par rapport à la variante avec tronçons court-circuités, la variante sans tronçons court-circuités s'avère :

- inférieure de 27 % en termes de puissance installée ;
- inférieure de 4 % en termes de coût ;
- inférieure de 29 % en termes de productibilité ;
- supérieure de 34 % en termes de ratio coût/productibilité[1].

La variante avec tronçons court-circuités a été jugée la plus intéressante techniquement et économiquement, puisqu'elle présente le meilleur ratio coût/productibilité.

Sur le plan environnemental, on a retenu trois critères de comparaison en fonction des impacts appréhendés d'une diminution importante de débit dans les tronçons de rivière situés immédiatement en aval des barrages. Ces critères sont l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage. De façon générale, l'analyse environnementale démontre que la variante sans tronçons court-circuités est avantagée à des degrés divers selon les aménagements (voir les sections 8.3 à 8.6). Toutefois, comme le ratio coût/productibilité de cette variante est si grand qu'il remet en cause la rentabilité du projet, elle ne peut être retenue. Hydro-Québec considère que les impacts environnementaux de la variante avec tronçons court-circuités peuvent être considérés comme acceptables. En effet, tous les enjeux environnementaux du projet sont pris en compte de façon à réduire au maximum les effets négatifs résiduels, en ce qui concerne tant le milieu humain (utilisation du territoire, impacts sociaux et santé) que le milieu naturel (saumon, milieux aquatiques marins et d'eau douce, et espèces menacées). La variante avec tronçons court-circuités est donc analysée en détail dans la présente étude d'impact, et l'ensemble des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification qui en font partie y sont également présentées.

8.3 Aménagement de la Romaine-4

8.3.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-4 et de la Romaine-3 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-4. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière. On a cherché à déterminer celle qui, tout en étant acceptable du point de vue environnemental, présente le meilleur ratio coût/productibilité.

[1] Le ratio coût/productibilité est un bon indicateur de l'augmentation du coût de production en cents par kilowattheure. Par exemple, si la variante avec tronçons court-circuités engendre un coût de production de 8 ¢/kWh, la variante sans tronçon court-circuité aurait un coût de production de l'ordre de 10,4 ¢/kWh, soit 30 % de plus.

8.3.1.1 Variante de la centrale au PK 190,3

La variante du PK 190,3 prévoit la construction d'un barrage, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la Romaine à environ 1,6 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée d'environ 13,0 m qui existe entre l'emplacement du barrage et la limite amont du réservoir de la Romaine 3. La chute brute s'élève à 95,8 m et la chute nette moyenne, à 92,8 m.

Le barrage de 90,8 m de hauteur construit au PK 191,9 crée un réservoir de 140,0 km^2[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 447,3 et 461,8 m, et son volume utile est de 1 627 hm^3. Un canal d'amenée de 132,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive droite, à l'extrémité ouest du barrage ; elle débouche sur une galerie d'amenée longue de 1 484,0 m qui suit un tracé rectiligne sur la plus grande partie de son parcours et qui nécessite la mise en place d'une cheminée d'équilibre. Cette galerie aboutit à une centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 307 m^3/s. La puissance installée de la centrale atteint 246 MW et sa productibilité annuelle moyenne, 1 237 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 190,3 de la Romaine par un canal de fuite de 140,0 m de longueur. L'évacuateur de crues occupe la rive gauche ; la dissipation de l'énergie se fait sans fosse, au moyen de marches excavées dans le roc.

Pendant la construction, un batardeau amont de même qu'un batardeau aval intégré au barrage permettent d'assécher l'emplacement du barrage. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive gauche, entre l'emplacement prévu pour l'évacuateur et le batardeau amont.

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 1,8 m^3/s s'écoule de l'évacuateur en tout temps afin d'alimenter le tronçon court-circuité, compris entre le barrage et le canal de fuite de la centrale.

La figure 8-1 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 190,3.

8.3.1.2 Variante de la centrale au PK 191,6

La variante du PK 191,6 ne diffère de la variante du PK 190,3 que par les ouvrages de production.

En raison de la position de la centrale au PK 191,6, qui est placée de biais par rapport à la prise d'eau, la géométrie du système d'adduction est différente de celle du PK 190,3. Entre la prise d'eau et la centrale, les conduites forcées mesurent 280,0 m de longueur ; il ne s'y trouve pas de galerie d'amenée ni de cheminée

[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au moment où les études d'avant-projet ont débuté.

d'équilibre. Le débit d'équipement de la centrale au PK 191,6 est identique à celui de l'autre variante ; cependant, la chute brute atteint 83,4 m, soit une diminution de 12,4 m qui explique que sa puissance installée passe à 212 MW et sa productibilité annuelle moyenne, à 1 095 GWh. Le canal de fuite fait 100,0 m de longueur.

Un tronçon de rivière long de 1,4 km sépare la sortie du canal de fuite de la limite amont du réservoir de la Romaine 3. La variante du PK 191,6 ne court-circuite aucun tronçon de rivière.

La figure 8-2 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 191,6.

8.3.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes du PK 190,3 et du PK 191,6 se distinguent par le volume d'excavation nettement plus élevé dans le cas de la variante du PK 190,3 en raison :

- du calage accru de la prise d'eau et de la centrale ;
- de la longueur plus grande du système d'adduction ;
- de la nécessité de mettre en place une cheminée d'équilibre.

Par contre, comme cette variante permet de récupérer la totalité de la chute en amont du réservoir de la Romaine 3, elle présente, par rapport à la variante du PK 191,6, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 16 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 13 %.

Par ailleurs, la topographie de la rive droite complique la construction de la centrale de la variante du PK 191,6, particulièrement les travaux d'excavation. De plus, les ouvrages de cette variante se trouvent dans un périmètre beaucoup plus restreint, ce qui exige la concentration de tous les entrepreneurs dans un même espace ; par conséquent, les exigences de coordination entre ces derniers et les risques de dépassement de l'échéancier sont plus élevés. Toujours avec la variante du PK 191,6, le chemin donnant accès au pied du barrage est bien plus difficile à construire, car des ouvrages prennent place dans l'emprise de ce chemin : la centrale, sur la rive droite, et le canal de fuite de l'évacuateur de crues, sur la rive gauche. En somme, la variante du PK 191,6 s'avère plus risquée à réaliser et elle complique l'organisation du chantier.

Sur le plan économique, la variante du PK 191,6 présente, par rapport à la variante du PK 190,3, un ratio coût/productibilité plus élevé de 8 %, ce qui avantage la variante du PK 190,3.

Le tableau 8-3 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-4.

Figure 8-1 : Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 190,3

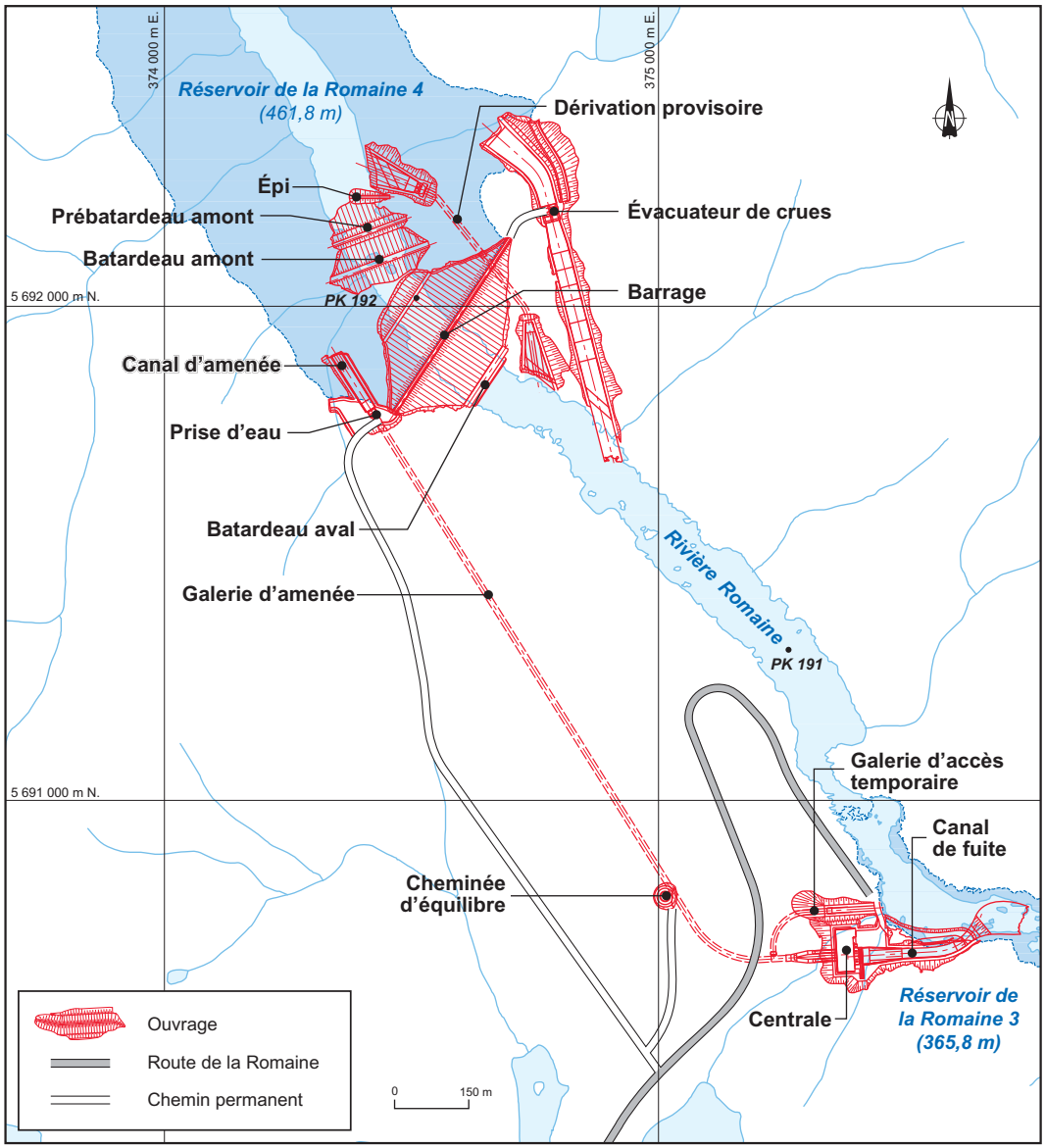


Figure 8-2 : Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 191,6

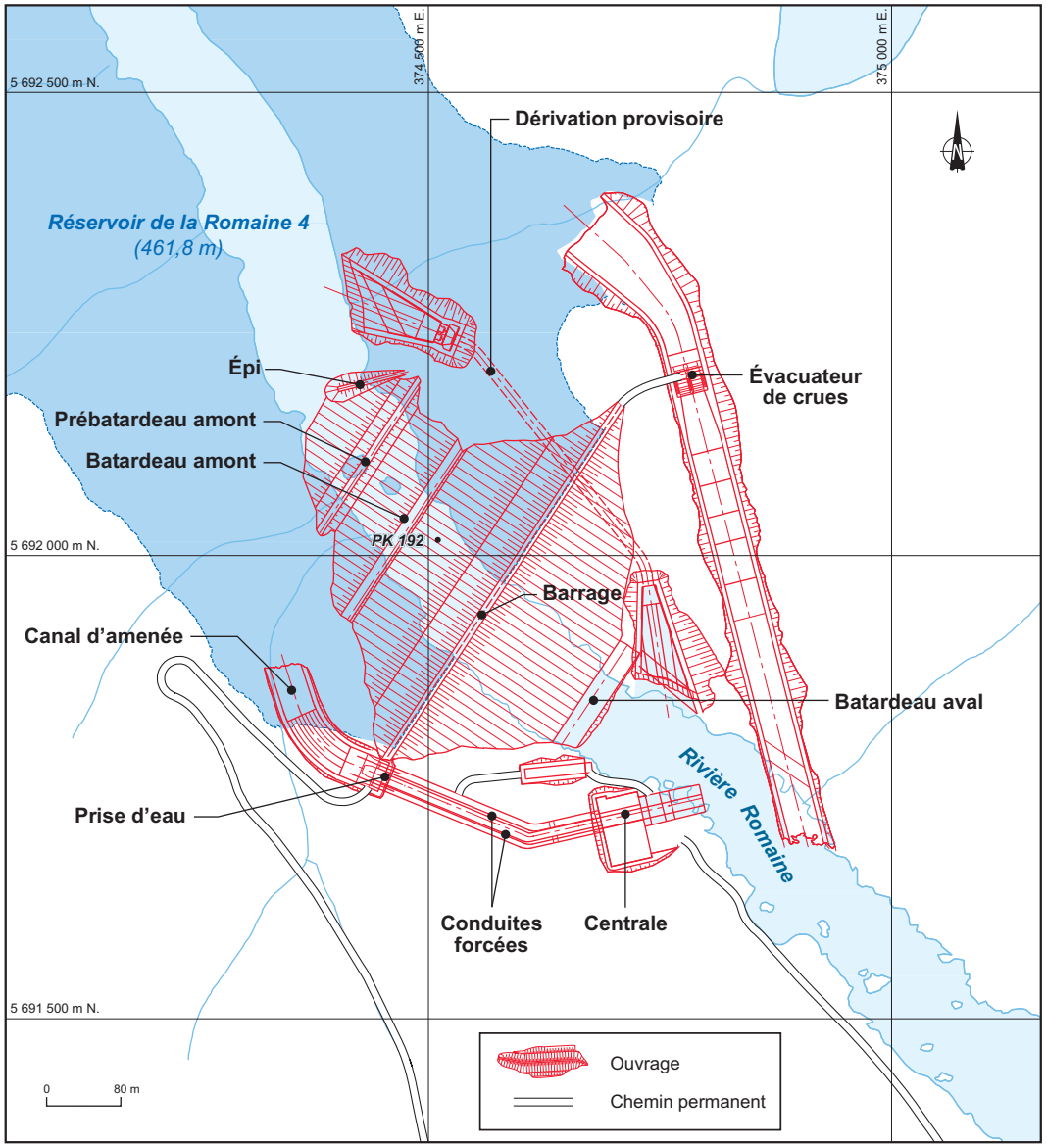


Tableau 8-3 : Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 190,3	Variante de la centrale au PK 191,6
Caractéristiques techniques [a]		
Canal d'amenée :		
• longueur	132,0 m	140,0 m
• largeur	19,0 m	33,4 m
Prise d'eau :		
• niveau du seuil	426,5 m	433,0 m
• longueur	27,0 m	17,0 m
• largeur	17,0 m	33,4 m
• hauteur	45,5 m	41,0 m
• nombre de pertuis	1	2
Galerie d'amenée :		
• longueur	1 484,0 m	—
• largeur	13,3 m	—
• hauteur	12,5 m	—
Longueur du répartiteur	54,0 m	—
Conduites forcées :		
• longueur de la partie bétonnée	—	230,0 m
• longueur de la partie blindée	50,0 m	50,0 m
Type de vannes	Papillon	Fourreau
Cheminée d'équilibre	Oui	Non
Centrale :		
• nombre et type des groupes turbines-alternateurs	2 groupes Francis	2 groupes Francis
• puissance installée	246 MW	212 MW
• hauteur de chute brute	95,8 m	83,4 m
• productibilité annuelle moyenne	1 237 GWh	1 095 GWh
• longueur de la galerie d'accès temporaire	159,0 m	80,0 m
Canal de fuite :		
• longueur	140,0 m	100,0 m
• niveau du radier à la sortie des aspirateurs	348,2 m	361,6 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production :		
• roche	659 000 m^3	268 600 m^3
• mort-terrain	86 300 m^3	27 700 m^3
Volume de béton destiné aux ouvrages de production	37 100 m^3	36 000 m^3
Caractéristiques économiques [b]		
Coût	—	-5 %
Productibilité	—	-11 %
Ratio coût/productibilité [c]	—	+8 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 190,3.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Le tableau 8-4 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Tableau 8-4 : Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte de 11,9 ha d'habitat avec la variante du PK 190,3
Milieux humides riverains	Absence de milieu riverain dans les deux variantes
Paysage	Quasi-assèchement du tronçon court-circuité avec la variante PK 190,3

Dans le cas de la variante du PK 190,3, le tronçon court-circuité de la Romaine-4 est relativement court (1,6 km) par rapport à celui de la Romaine-2 et de la Romaine-3. Il est caractérisé par un segment de rapides en amont, suivi d'une chute et de gros rapides entre lesquels s'intercalent quelques bassins. La partie amont peut être considérée comme une aire d'alimentation pour les salmonidés (omble de fontaine et ouananiche). Le meunier rouge et l'omble de fontaine y dominent. L'habitat ne présente pas un bon potentiel pour la fraie et aucune frayère n'a été trouvée ; cependant, la vitesse d'écoulement y est trop élevée pour qu'on puisse y faire des inventaires exhaustifs. Le débit réservé et les apports intermédiaires d'un tributaire maintiendront quelques bassins résiduels avec une qualité d'eau adéquate pour la vie aquatique, mais on peut considérer que 11,9 ha de l'habitat du poisson sera quand même perdu dans ce tronçon, laissant une superficie mouillée d'environ 1,5 ha. La variante avec tronçon court-circuité (PK 190,3) présente donc une perte nette d'habitat du poisson, par rapport à la variante du PK 191,6.

Les milieux humides riverains sont absents du tronçon court-circuité de la variante du PK 190,3, caractérisé par une forte pente, et les possibilités de reconstitution sur le substrat très rocheux sont nulles. Le substrat rocheux empêche le développement de la végétation. On ne prévoit donc ni perte ni gain de milieux humides riverains, quelle que soit la variante.

Le paysage sera modifié par le quasi-assèchement du tronçon dans le cas de la variante du PK 190,3. En effet, le débit réservé de 1,8 m^3/s est insuffisant pour recouvrir le fond et maintenir une apparence de rivière. La difficulté de reconstitution végétale dans ce tronçon fera que l'assèchement demeurera visible sur une longue période. Dans ce cas, la variante du PK 191,6 s'avère préférable.

La variante du PK 191,6 est donc préférable sur le plan environnemental.

La variante du PK 190,3 a été néanmoins choisie même si elle n'est pas la plus intéressante du point de vue de l'environnement parce qu'elle :

- possède un meilleur ratio coût/productibilité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.4 Aménagement de la Romaine-3

8.4.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-3 et de la Romaine-2 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-3. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

8.4.1.1 Variante de la centrale au PK 155,0

La variante du PK 155,0 prévoit la construction d'un barrage et d'une digue, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la Romaine à environ 3,4 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée d'environ 38,0 m qui existe entre l'emplacement du barrage et la limite amont du réservoir de la Romaine 2. Lorsque les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 2 se trouvent à leur niveau d'exploitation maximal, la chute brute s'élève à 122,0 m et la chute nette moyenne, à 118,2 m.

Le barrage de 92,0 m de hauteur construit au PK 158,6 crée un réservoir de 38,0 km^2[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 348,4 et 365,8 m, et son volume utile est de 599 hm^3. L'aménagement comprend également une digue située sur la rive droite, à l'ouest du barrage. Un canal d'amenée de 174,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive gauche et débouche sur une galerie d'amenée longue de 1 662,0 m qui nécessite la mise en place d'une cheminée d'équilibre. Cette galerie aboutit à une centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 372 m^3/s. La puissance installée de la centrale atteint 392 MW et sa productibilité annuelle moyenne, 1 996 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 155,0 de la Romaine par un canal de fuite de 312,0 m de longueur qui se poursuit dans le lit de la rivière sur une distance de 380,0 m. L'évacuateur de crues occupe la rive droite ; la dissipation de l'énergie se fait sans fosse, dans le canal de fuite excavé dans le roc.

Pendant la construction, un batardeau amont de même qu'un batardeau aval intégré au barrage permettent d'assécher l'emplacement du barrage. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive gauche.

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 2,3 m^3/s s'écoule de l'évacuateur en tout temps afin d'alimenter le tronçon court-circuité, compris entre le barrage et le canal de fuite de la centrale.

---

[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au début de l'avant-projet.

La figure 8-3 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 155,0.

8.4.1.2 Variante de la centrale au PK 158,1

La variante du PK 158,1 ne diffère de la variante du PK 155,0 que par les ouvrages de production.

Le canal d'amenée débute au même endroit, mais sa géométrie et son axe sont passablement différents en raison de la dissemblance de l'alignement des ouvrages d'amenée. La prise d'eau débouche directement sur des conduites forcées qui aboutissent à la centrale située au pied du barrage, de biais avec ce dernier. Entre la prise d'eau et la centrale, les conduites forcées mesurent 300,0 m de longueur ; il ne s'y trouve pas de galerie d'amenée ni de cheminée d'équilibre. Le débit d'équipement de la centrale est identique à celui de l'autre variante ; cependant la chute brute atteint 84,0 m, soit une diminution de 38,0 m qui explique que sa puissance installée passe à 269 MW et sa productibilité annuelle moyenne, à 1 274 GWh. Le canal de fuite fait 300,0 m de longueur et débouche directement dans la rivière.

Un tronçon de rivière long de 3,0 km sépare la sortie du canal de fuite de la limite amont du réservoir de la Romaine 2. La variante du PK 158,1 ne court-circuite aucun tronçon de rivière.

La figure 8-4 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 158,1.

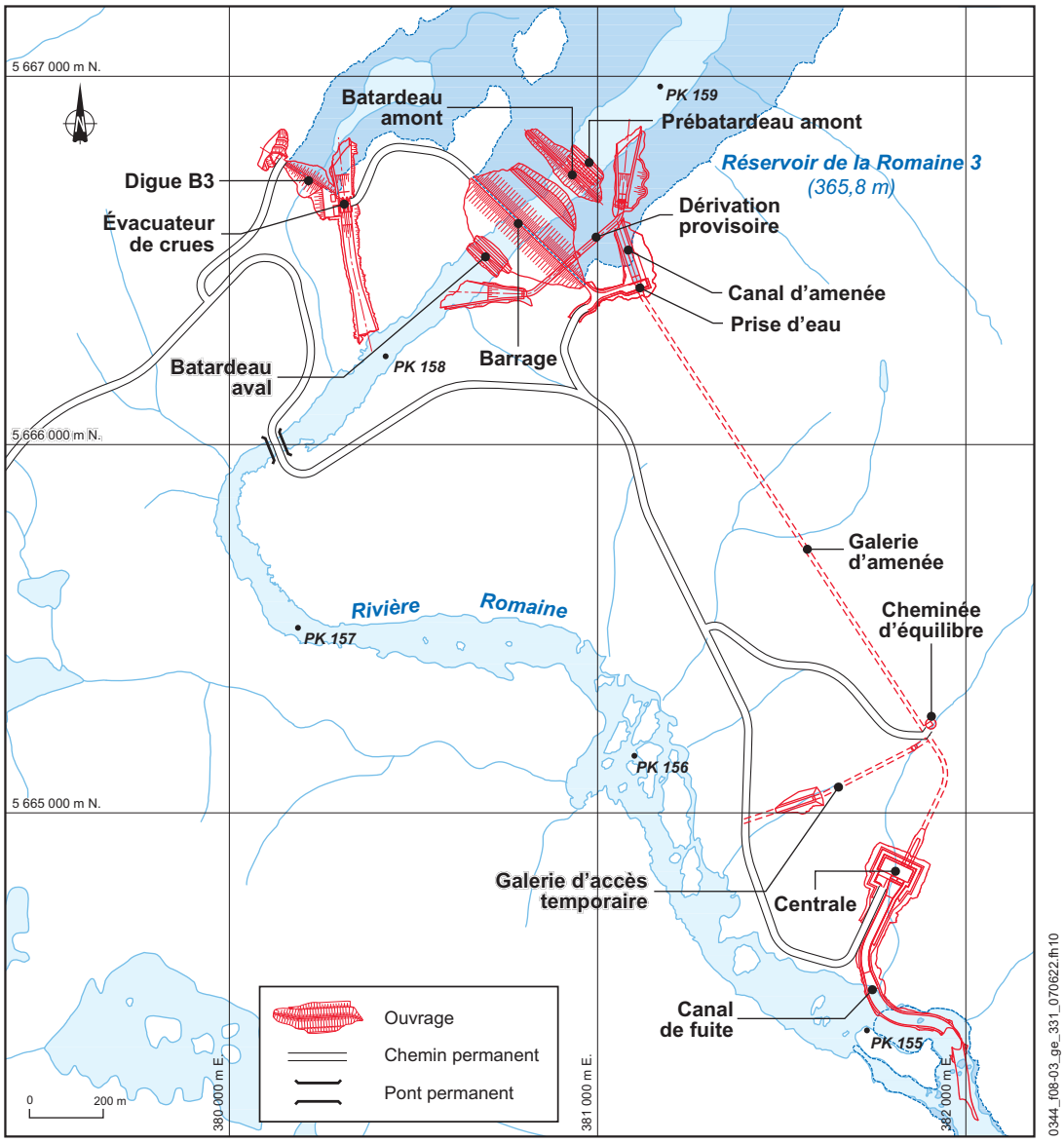
8.4.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes se distinguent par le volume d'excavation nettement plus élevé dans le cas de la variante du PK 155,0 en raison :

- du calage accru de la prise d'eau et de la centrale ;
- de la longueur plus grande du système d'adduction ;
- de la nécessité de mettre en place une cheminée d'équilibre.

Par contre, comme cette variante permet de récupérer la totalité de la chute entre les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, elle présente, par rapport à la variante du PK 158,1, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 46 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 57 %. Par ailleurs, le fait que la dérivation provisoire de la variante du PK 158,1 est adjacente à la centrale complique l'excavation de celle-ci. De plus, les ouvrages de cette variante se trouvent dans un périmètre beaucoup plus restreint, ce qui exige la concentration de tous les entrepreneurs dans un même espace ; par conséquent, les exigences de coordination entre ces derniers et les risques de dépassement de l'échéancier sont plus élevés. En somme, la variante du PK 158,1 s'avère plus dangereuse à réaliser et elle complique l'organisation du chantier.

Figure 8-3 : Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 155,0

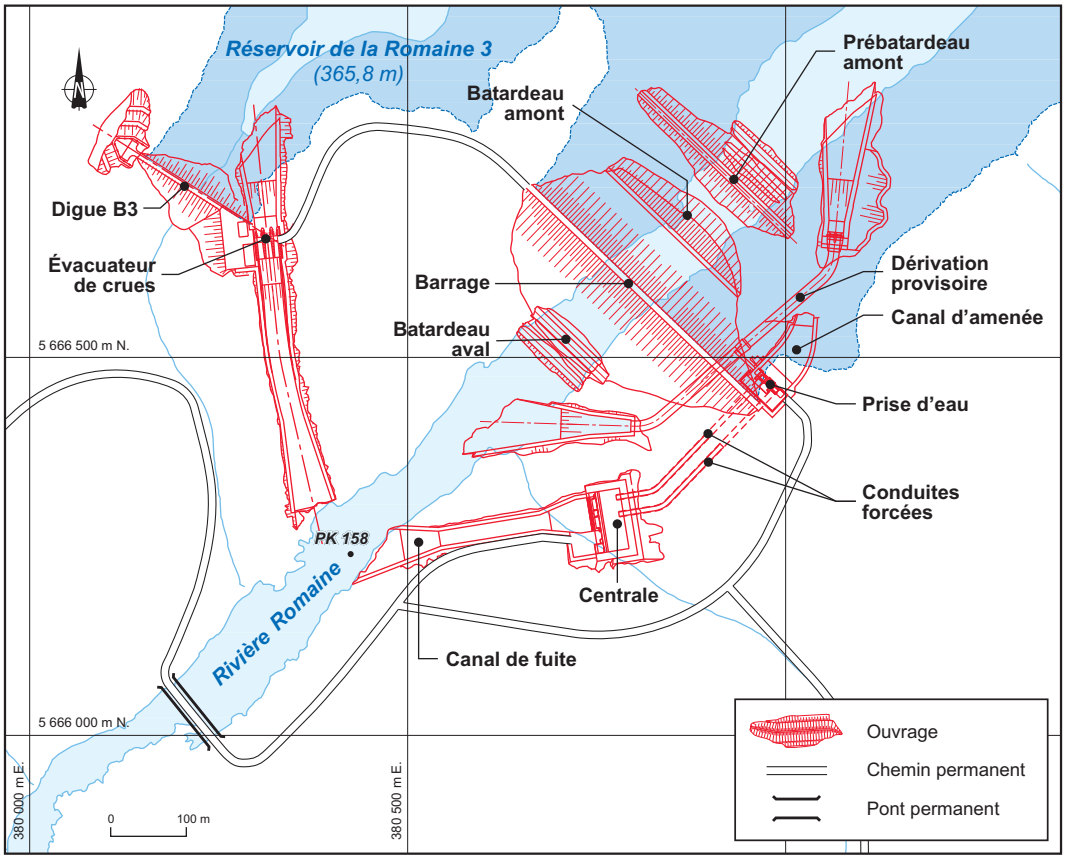


Sur le plan économique, la variante du PK 158,1 présente, par rapport à la variante du PK 155,0, un ratio coût/productibilité plus élevé de 57 %, ce qui donne à la variante du PK 155,0 un avantage marqué.

Le tableau 8-5 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-3.

Le tableau 8-6 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Figure 8-4 : Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 158,1



Dans le cas de la variante du PK 155,0, le tronçon court-circuité de la Romaine-3 a une longueur de 3,4 km. Il est dominé par l'omble de fontaine et le meunier rouge, mais on y observe également la présence, en petit nombre, de deux prédateurs – le grand brochet et la lotte – dans les quelques bassins d'eau calme. Comme celui de la Romaine-4, le tronçon court-circuité de la Romaine-3 est caractérisé par une succession de rapides, de cascades et de chenaux à écoulement rapide, avec un substrat dominé par le roc et les blocs. La campagne de terrain n'a pas permis de confirmer la présence d'aires de fraie dans ce tronçon. Le débit réservé proposé maintiendra environ 10 % de la superficie mouillée actuelle, pour une surface résiduelle de 4,1 ha. Il y aura donc perte nette de l'habitat du poisson, malgré le maintien de quelques bassins propices à la vie aquatique. La variante avec tronçon court-circuité (PK 155,0) est donc désavantageuse sur le plan de la faune aquatique.

Les milieux humides riverains sont absents du tronçon court-circuité de la variante du PK 155,0, mais on évalue qu'il y aura un potentiel de gain de marécage sur une superficie de 1,7 ha après la réduction du débit. La végétation des rives ne pourra se développer au-delà de ce potentiel, limité par la nature du substrat. De ce point de vue, la variante avec tronçon court-circuité est légèrement avantagée.

Tableau 8-5 : Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 155,0	Variante de la centrale au PK 158,1
Caractéristiques techniques [a]		
Canal d'amenée : • longueur • largeur	 174,0 m 22,0 m	 100,0 m De 25,0 à 45,0 m
Prise d'eau : • niveau du seuil • longueur • largeur • hauteur • nombre de pertuis	 331,1 m 31,0 m 22,0 m 39,7 m 1	 336,5 m 12,0 m 33,0 m 36,8 m 2
Galerie d'amenée : • longueur • largeur • hauteur	 1 662,0 m 11,5 m 17,0 m	 — — —
Conduites forcées : • longueur de la partie bétonnée • longueur de la partie blindée	 — 64,4 m	 136,0 m 164,0 m
Longueur du répartiteur	53,0 m	—
Type de vannes	Papillon	Fourreau
Cheminée d'équilibre	Oui	Non
Centrale : • nombre et type des groupes turbines-alternateurs • puissance installée • hauteur de chute brute • productibilité annuelle moyenne • longueur de la galerie d'accès temporaire	 2 groupes Francis 392 MW 122,0 m 1 996 GWh 348,0 m	 2 groupes Francis 269 MW 84,0 m 1 274 GWh —
Canal de fuite : • longueur • niveau du radier à la sortie des aspirateurs	 312,0 m 228,0 m	 300,0 m 265,9 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production : • roche • mort-terrain	 1 396 000 m^3 373 500 m^3	 539 500 m^3 49 000 m^3
Volume de béton destiné aux ouvrages de production	37 700 m^3	43 000 m^3
Caractéristiques économiques [b]		
Coût	—	+0,2 %
Productibilité	—	-36 %
Ratio coût/productibilité [c]	—	+ 57 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 155,0.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Tableau 8-6 : Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte de 34,9 ha d'habitat avec la variante du PK 155,0
Milieux humides riverains	Potentiel de gain de 1,7 ha avec la variante du PK 155,0
Paysage	Quasi-assèchement du tronçon court-circuité avec la variante du PK 155,0, avec possibilité de formation de paysage atypique (faciès de milieu humide sur 1,7 ha)

Le paysage, comme dans le cas de la Romaine-4, sera marqué de façon permanente par la réduction du débit, malgré le fait que 1,7 ha de marécage pourront éventuellement se former et présenter un faciès de milieu humide à l'observateur, sur une superficie qui demeure cependant modeste par rapport à la superficie mouillée actuelle. Le milieu présentera donc un paysage atypique, ni terrestre ni aquatique ou semi-aquatique. La variante du PK 158,1, sans tronçon court-circuité, est donc préférable sur ce plan.

La variante du PK 158,1 est donc préférable sur le plan environnemental.

La variante du PK 155,0 a néanmoins été choisie malgré qu'elle ne soit pas la plus intéressante du point de vue de l'environnement parce qu'elle :

- possède un meilleur ratio coût /productibilité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.5 Aménagement de la Romaine-2

8.5.1 Présentation des variantes

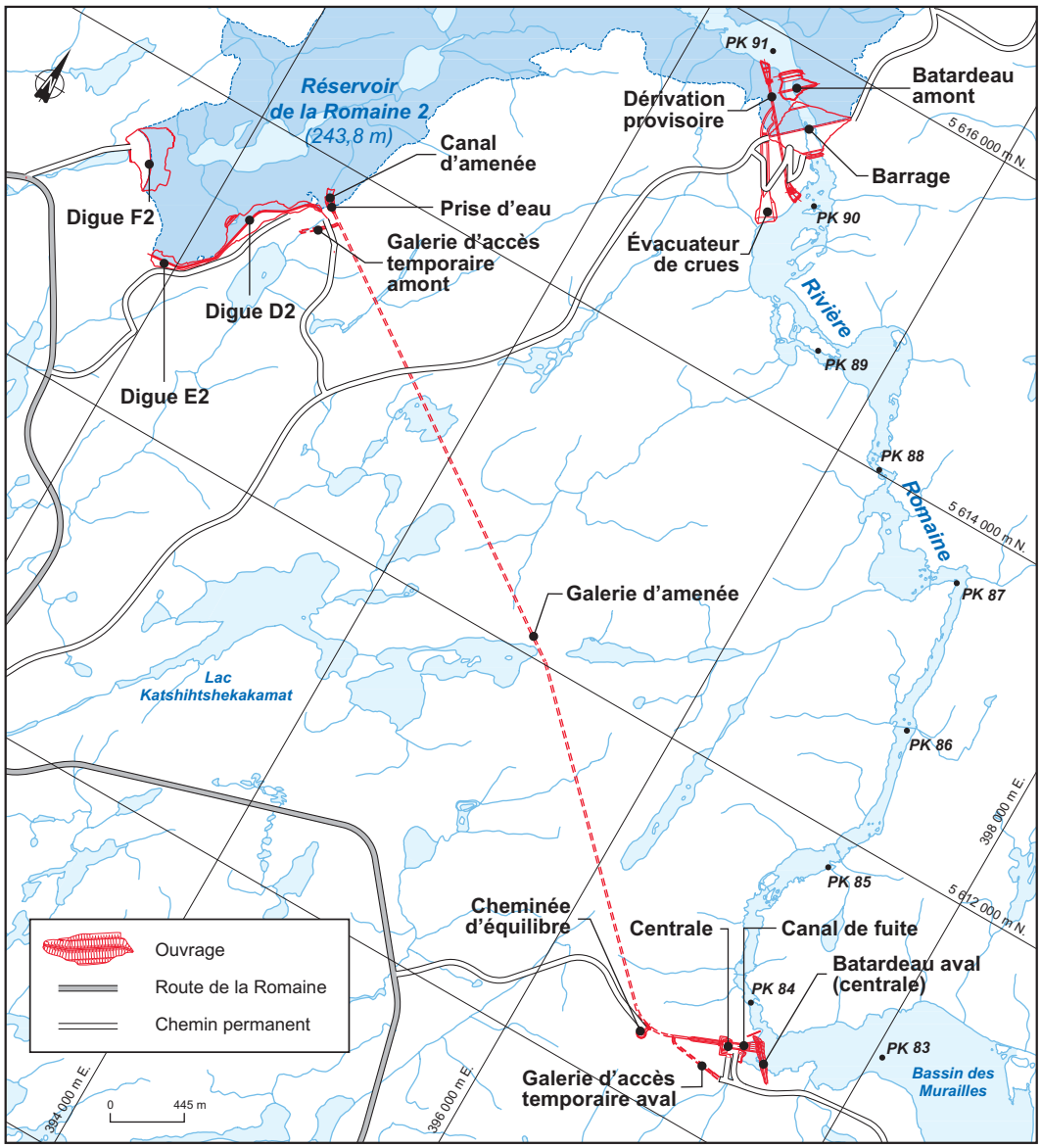
Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-2 et de la Romaine-1 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-2. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

8.5.1.1 Variante de la centrale au PK 83,7

La variante du PK 83,7 prévoit la construction d'un barrage et de cinq digues, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la rivière à environ 6,6 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée de 59,4 m qui existe entre l'emplacement du barrage et la limite amont du réservoir de la Romaine 1. Lorsque le réservoir de la Romaine 2 se trouve à son niveau d'exploitation maximal, la chute brute s'élève à 159,9 m et la chute nette moyenne, à 157,9 m.

.

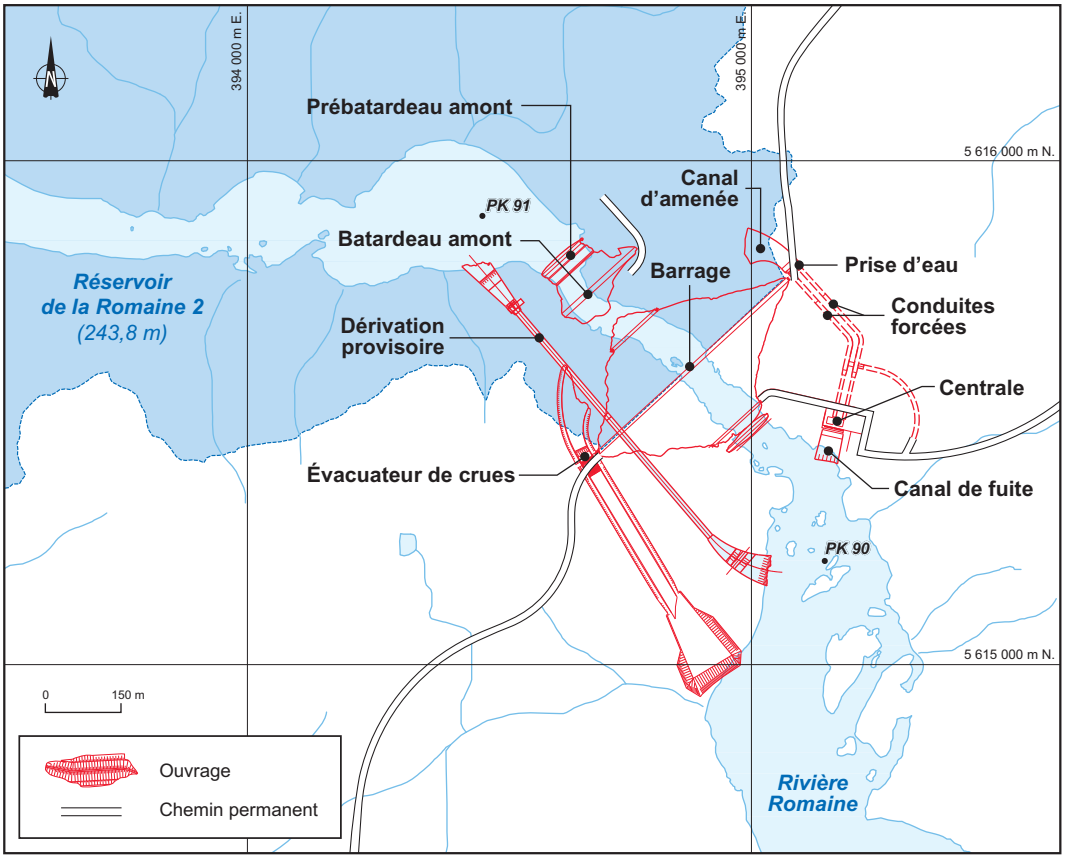
Figure 8-5 : Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 83,7



Le barrage de 121,0 m de hauteur construit au PK 90,4 crée un réservoir de 83,0 km^2[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 238,8 et 243,8 m, et son volume utile est de 412 hm^3. L'aménagement comprend également trois digues situées sur la rive droite, au sud-ouest du barrage, ainsi que deux digues situées sur la rive gauche, au nord du barrage. Un canal d'amenée de 130,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive droite, à 3 km au sud-ouest du barrage, dans la vallée secondaire ceinturée par trois digues ; elle débouche sur une galerie d'amenée de 5 338,0 m de longueur qui nécessite la mise en place d'une cheminée d'équilibre. Cette galerie aboutit à une

[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au début de l'avant-projet.

Figure 8-6 : Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 90,2



centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 453 m^3/s. La puissance installée de la centrale atteint 644 MW et sa productibilité annuelle moyenne, 3 224 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 83,7 de la Romaine par un canal de fuite de 90 m de longueur. L'évacuateur de crues occupe la rive droite ; la dissipation de l'énergie se fait dans une fosse excavée dans le roc.

Pendant la construction, un batardeau amont de même qu'un batardeau aval intégré au barrage permettent d'assécher l'emplacement du barrage. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive droite

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 2,7 m^3/s s'écoule de l'évacuateur en tout temps afin d'alimenter le tronçon court-circuité, compris entre le barrage et le canal de fuite de la centrale.

La figure 8-5 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 83,7.

8.5.1.2 Variante de la centrale au PK 90,2

La variante du PK 90,2 ne diffère de la variante du PK 83,7 que par les ouvrages de production. La variante du PK 90,2 ne court-circuite aucun tronçon de rivière.

La prise d'eau se trouve sur la droite immédiate du barrage. Entre la prise d'eau et la centrale, les conduites forcées mesurent 377,0 m de longueur ; il ne s'y trouve pas de galerie d'amenée ni de cheminée d'équilibre. La centrale prend place dans une tranchée profonde excavée sur la rive gauche. Le débit d'équipement de la centrale est identique à celui de l'autre variante ; cependant, la chute brute atteint 100,5 m, soit une diminution de 59,4 m qui explique que sa puissance installée passe à 410 MW et sa productibilité annuelle moyenne, à 1 916 GWh. Le canal de fuite, de 50,0 m de longueur, est situé à 250,0 m en aval du barrage.

La figure 8-6 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 90,2.

8.5.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes du PK 83,7 et du PK 90,2 se distinguent par le volume d'excavation plus élevé dans le cas de la variante du PK 83,7 en raison :

- du calage accru de la prise d'eau et de la centrale ;
- de la longueur plus grande de la galerie d'amenée ;
- de la nécessité de mettre en place une cheminée d'équilibre ;
- de la quantité imposante de roche à excaver et, par conséquent, de coûts supplémentaires.

Par contre, comme cette variante permet de récupérer la presque totalité de la chute entre les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 1, elle présente, par rapport à la variante du PK 90,2, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 57 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 68 %.

De plus, les ouvrages de la variante du PK 90,2 se trouvent, à l'exclusion des digues, dans un périmètre beaucoup plus restreint, ce qui exige la concentration de tous les entrepreneurs dans un même espace ; par conséquent, les exigences de coordination entre ces derniers et les risques de dépassement de l'échéancier sont plus élevés. Toujours avec la variante du PK 90,2, le chemin donnant accès au pied du barrage est bien plus difficile à construire, car des ouvrages prennent place dans l'emprise de ce chemin : la centrale, sur la rive gauche, et le canal de fuite de l'évacuateur de crues, sur la rive droite. En somme, la variante du PK 90,2 s'avère plus dangereuse à réaliser et elle complique l'organisation du chantier.

Sur le plan économique, la variante du PK 90,2 présente, par rapport à la variante du PK 83,7, un ratio coût/productibilité plus élevé de 51 %, ce qui donne un net avantage à la variante du PK 83,7.

Le tableau 8-7 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-2.

Tableau 8-7 : Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 83,7	Variante de la centrale au K 90,2
Caractéristiques techniques [a]		
Canal d'amenée :		
• longueur	130,0 m	100,0 m
• largeur	18,0 m	35,4 m
Prise d'eau :		
• niveau du seuil	198,4 m	223,1 m
• longueur	31,0 m	17,0 m
• largeur	18,0 m	35,4 m
• hauteur	50,3 m	27,3 m
• nombre de pertuis	1	2
Galerie d'amenée :		
• longueur	5 338,0 m	—
• largeur	11,5 m	—
• hauteur	18,8 m	—
Conduites forcées :		
• longueur de la partie bétonnée	—	377,0 m
• longueur de la partie blindée	172,0 m	85,0 m
Longueur du répartiteur	40,8 m	—
Type de vannes	Papillon	Fourreau
Cheminée d'équilibre	Oui	Non
Centrale :		
• nombre et type des groupes turbines-alternateurs	2 groupes Francis	2 groupes Francis
• puissance installée	644 MW	410 MW
• hauteur de chute brute	159,9 m	100,5 m
• productibilité annuelle moyenne	3 224 GWh	1 916 GWh
• longueur des galeries d'accès temporaires	463,0 m	220,0 m
Canal de fuite :		
• longueur	90,0 m	50,0 m
• niveau du radier à la sortie des aspirateurs	65,2 m	125,1 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production :		
• roche	1 816 100 m^3	361 000 m^3
• mort-terrain	38 900 m^3	27 200 m^3
Volume de béton destiné aux ouvrages de production	50 600 m^3	44 600 m^3
Caractéristiques économiques [b]		
Coût	—	-10 %
Productibilité	—	-41 %
Ratio coût/productibilité [c]	—	+51 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 83,7.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Le tableau 8-8 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Tableau 8-8 : Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte de 54,5 ha d'habitat avec la variante du PK 83,7
Milieux humides riverains	Potentiel de développement de 26,2 ha de milieux humides avec la variante du PK 83,7, suivie d'une évolution vers une communauté végétale terrestre
Paysage	Quasi-assèchement de 70 % de la superficie du tronçon court-circuité avec la variante du PK 83,7

Le tronçon court-circuité de la variante du PK 83,7 est le plus long (6,6 km) des variantes étudiées. Il abrite une faune aquatique plus diversifiée que dans les cas de la Romaine-4 et de la Romaine-3. Les espèces dominantes y sont toujours l'omble de fontaine et le meunier rouge, mais le naseux des rapides y abonde également. Comme dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, le grand brochet est présent, quoique peu abondant, dans les secteurs d'eau calme, et on note aussi la présence de grands corégones et de ouitouches de même que de ménés de lac. Le tronçon court-circuité de la Romaine-2 présente une succession de rapides ou de cascades où quatre bassins se trouvent intercalés. Comme pour les autres tronçons court-circuités, aucune aire de fraie n'y a été trouvée. Les apports intermédiaires proviennent de trois principaux tributaires, qui contribuent à faire varier le débit sur une base saisonnière. On évalue à 34,7 ha la superficie résiduelle mouillée après la réduction du débit, soit 39 % de la superficie actuelle. La variante avec tronçon court-circuité (PK 83,7) présente donc une perte nette d'habitat du poisson par rapport à la variante du PK 90,2.

Les milieux humides riverains sont pratiquement absents du tronçon court-circuité de la variante du PK 83,7. Après la réduction du débit, on évalue à 26,2 ha le potentiel de développement de marécages et d'herbiers aquatiques dans les zones exondées et dans les bassins résiduels. Les marécages seront entretenus par les déversements à l'évacuateur de crues. À long terme, soit plus de vingt ans, il pourrait y avoir une évolution vers une communauté végétale terrestre dans une partie du tronçon. La variante avec tronçon court-circuité (PK 83,7) présentera donc, à long terme, un avantage sur la variante du PK 90,2 en ce qui concerne cette composante environnementale.

Malgré la reprise végétale partielle, l'assèchement sera visible de façon permanente sur près de 70 % de la superficie actuelle du tronçon visé, ce qui favorise la variante du PK 90,2 du point de vue du paysage.

La variante du PK 90,2 est donc considérée comme préférable sur le plan environnemental.

La variante du PK 83,7 a néanmoins été choisie même si elle n'est pas la plus intéressante du point de vue de l'environnement parce qu'elle :

- possède un meilleur ratio coût/productibilité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.6 Aménagement de la Romaine-1

8.6.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-2 et de la Romaine-1 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-1. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

8.6.1.1 Variante de la centrale au PK 51,5

La variante du PK 51,5 prévoit la construction d'un barrage et d'une digue, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la Romaine à environ 1,0 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée d'environ 4,0 m qui existe entre l'emplacement du barrage et le point de restitution, soit le PK 51,5. Lorsque le réservoir de la Romaine 1 se trouve à son niveau d'exploitation maximal, la chute brute s'élève à 62,9 m et la chute nette moyenne, à 62,5 m.

Le barrage de 38,0 m de hauteur construit au PK 52,5 crée un réservoir de 13,0 km^2[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 80,8 et 82,3 m, et son volume utile est de 18 hm^3. L'aménagement comprend également une digue située sur la rive droite, à l'ouest du barrage. Un canal d'amenée de 540,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive droite et débouche sur deux conduites forcées. Ces conduites aboutissent à une centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 484 m^3/s. La puissance installée de la centrale atteint 270 MW et sa productibilité moyenne annuelle, 1 349 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 51,5 de la Romaine par un canal de fuite de 100,0 m de longueur. L'évacuateur de crues occupe la rive droite, entre les deux ouvrages de retenue ; la dissipation de l'énergie se fait sans fosse, directement sur le roc nettoyé du mort-terrain.

Pendant la construction, un batardeau amont permet d'assécher l'emplacement du barrage. La présence de la Grande Chute au pied de l'ouvrage (PK 52,5) permet d'éviter la construction d'un batardeau aval. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive gauche.

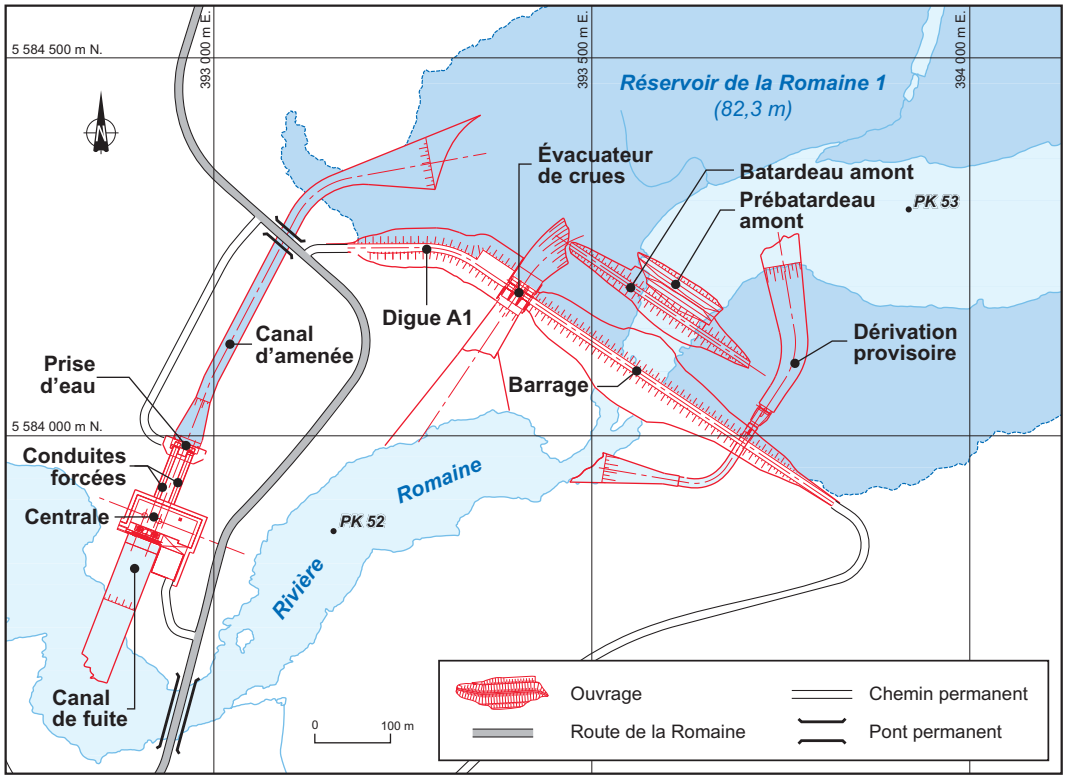
[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au début de l'avant-projet.

Pendant la mise en eau, un débit réservé écologique visant à conserver l'habitat du saumon est maintenu en aval de l'aménagement. Ce débit est assuré d'abord par la dérivation provisoire, puis par l'évacuateur de crues.

Pendant l'exploitation, l'évacuateur de crues assure le débit réservé en cas de délestage de la centrale. Cependant, l'aménagement ne comporte pas d'ouvrage permettant de maintenir un écoulement dans le tronçon court-circuité entre le barrage et l'évacuateur.

La figure 8-7 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 51,5.

Figure 8-7 : Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 51,5

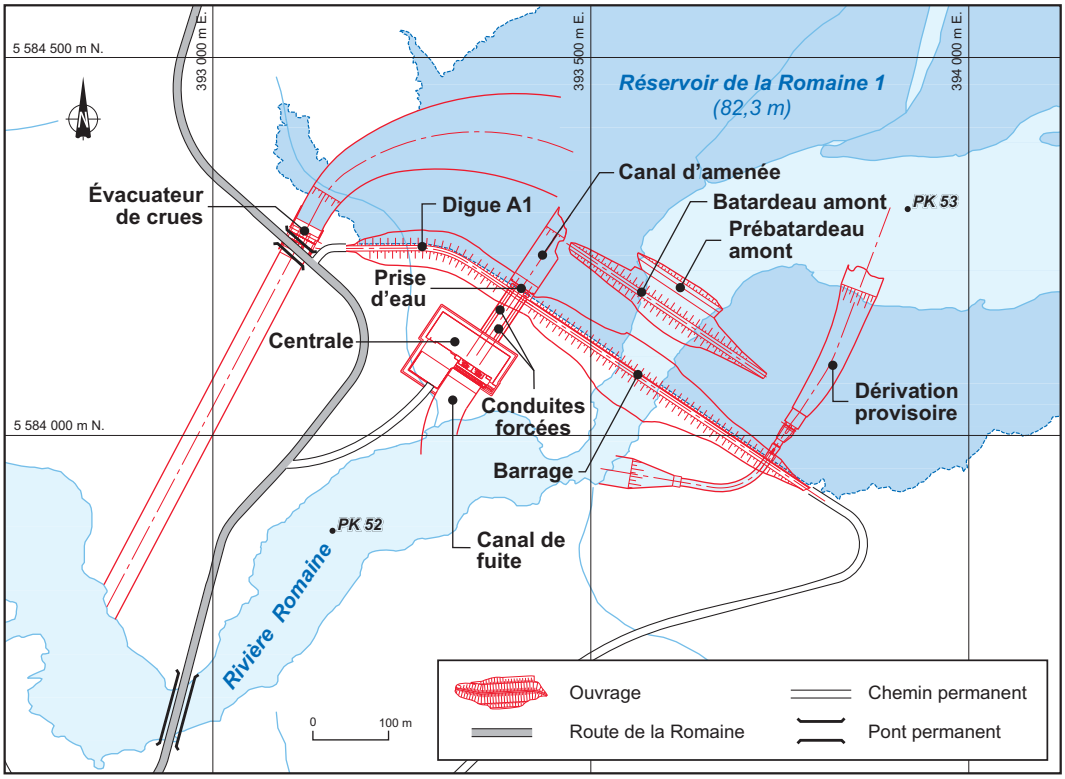


8.6.1.2 Variante de la centrale au PK 52,2

La variante du PK 52,2 ne diffère de la variante du PK 51,5 que par les ouvrages de production, la digue et l'évacuateur de crues.

La prise d'eau se trouve sur la rive droite, dans l'emprise du parapet et du masque amont du barrage. Elle débouche sur des conduites forcées de 96,0 m de longueur qui aboutissent à la centrale située à 100,0 m en aval du barrage. Le débit d'équipement de la centrale est identique à celui de l'autre variante ; cependant, la chute brute atteint 58,9 m, soit une diminution de 4,0 m qui explique que sa puissance

Figure 8-8 : Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 52,2



installée passe à 243 MW et sa productibilité moyenne annuelle, à 1 267 GWh. Le canal de fuite, long de 96,0 m, se trouve au pied de la Grande Chute, à moins de 200,0 m en aval du barrage.

La digue présente les mêmes caractéristiques que la digue de la variante du PK 51,5 en ce qui concerne sa coupe type et l'excavation du mort-terrain, mais elle est intégrée au barrage.

L'évacuateur de crues de la variante du PK 52,2 est identique à celui de la variante du PK 51,5. L'ouvrage est situé à l'extrémité droite de la digue et il laisse passer l'eau au PK 51,5, soit à 150,0 m en aval du pied des rapides qui succèdent à la Grande Chute. Le canal de fuite de l'évacuateur suit un tracé rectiligne ; lorsqu'il sera utilisé, l'écoulement y sera torrentiel sur toute sa longueur, jusqu'au point de restitution. La dissipation de l'énergie se fait sans fosse, principalement dans la rivière.

Pendant la mise en eau, le débit réservé écologique visant à conserver l'habitat du saumon est maintenu en aval de l'aménagement. Ce débit est assuré d'abord par la dérivation provisoire, puis par l'évacuateur de crues ; les eaux déversées à l'évacuateur rejoignent la rivière au PK 51,5, créant un tronçon court-circuité de 1,0 km de longueur entre le pied du barrage et la sortie de l'évacuateur.

Pendant l'exploitation, l'évacuateur de crues assure le débit réservé en cas de délestage de la centrale. Cependant, l'aménagement ne comporte pas d'ouvrage permettant de maintenir un écoulement dans le tronçon court-circuité entre le barrage et l'évacuateur.

La figure 8-8 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 52,2.

8.6.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes du PK 51,5 et du PK 52,2 se distinguent par :

- le volume d'excavation plus élevé dans le cas de la variante du PK 52,2 en raison de la plus grande longueur du canal de fuite de l'évacuateur de crues, dont le coût n'est pas compensé par le calage moins important de la centrale ;
- le point de restitution de l'évacuateur de crues.

Par contre, comme la variante du PK 51,5 permet de récupérer une chute de 4,0 m en aval du réservoir de la Romaine 1, elle présente, par rapport à la variante du PK 52,2, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 11 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 6 %.

Par ailleurs, pour permettre la construction de la centrale de la variante du PK 52,2 et l'excavation de ses aspirateurs selon les techniques habituelles, il est nécessaire d'aménager une rampe d'accès temporaire. Creusée en tranchée, cette rampe de 20 m de profondeur produira 30 000 m^3 de déblai[1]. Le fait que la rampe croise le chemin permanent d'accès à la centrale complique l'accès au chantier, puisqu'il faudra remblayer la rampe avant d'aménager le chemin. De plus, comme la centrale se trouve juste en aval du canal de fuite de la galerie de dérivation, à un endroit où la rivière est plutôt étroite, il est plus facile d'assécher l'aire de travaux à l'aide d'un bouchon de roc dans ce canal qu'avec un batardeau. Toutefois, la présence de ce bouchon laissera très peu d'espace de travail et d'entreposage, ce qui aura une incidence négative sur la productivité, et il faudra prendre des précautions exceptionnelles au cours du dynamitage, le bouchon étant situé à moins de 30 m du mur aval de la centrale. En somme, la variante du PK 52,2 s'avère plus dangereuse à réaliser et complique l'organisation du chantier.

Sur le plan économique, la variante du PK 52,2 présente, par rapport à la variante du PK 51,5, un ratio coût/productibilité plus élevé de 9 %, ce qui avantage la variante du PK 51,5.

Le tableau 8-9 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-1.

---

[1] À ce stade des études, il est difficile d'évaluer avec précision le volume de déblai produit par l'excavation d'une rampe aussi profonde ; ce volume pourrait s'avérer beaucoup plus élevé que 30 000 m^3.

Tableau 8-9 : Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 51,5	Variante de la centrale au PK 52,2
Caractéristiques techniques [a]		
Canal d'amenée :		
• longueur	540,0 m	100,0 m
• largeur	25,0 m	37,0 m
Prise d'eau :		
• niveau du seuil	59,6 m	60,0 m
• longueur	11,0 m	11,0 m
• largeur	35,0 m	37,0 m
• hauteur	31,9 m	32,0 m
• nombre de pertuis	2	2
Conduites forcées :		
• longueur de la partie bétonnée	94,0 m	94,0 m
• longueur de la partie blindée	25,0 m	2,0 m
Centrale :		
• nombre et type des groupes turbines-alternateurs	2 groupes Francis	2 groupes Francis
• puissance installée	270 MW	243 MW
• hauteur de chute brute	62,9 m	58,9 m
• productibilité annuelle moyenne	1 349 GWh	1 267 GWh
Canal de fuite :		
• longueur	110,0 m	96,0 m
• niveau du radier à la sortie des aspirateurs	2,7 m	6,5 m
Évacuateur de crues :		
• longueur	340,0 m	825,0 m
• nombre de pertuis	3	3
• largeur des pertuis	9,2 m	9,2 m
• hauteur des pertuis	15,0 m	15,0 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production et à l'évacuateur de crues :		
• roche	750 100 m^3	1 064 100 m^3
• mort-terrain	160 700 m^3	211 400 m^3
Volume de béton destiné aux ouvrages de production et à l'évacuateur de crues	57 000 m^3	48 900 m^3
Caractéristiques économiques [b]		
Coût	—	+2 %
Productibilité	—	-6 %
Ratio coût/productibilité [c]	—	+9 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 51,5.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Le tableau 8-10 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Tableau 8-10 : Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte d'habitat de piètre qualité pour le saumon dans les deux variantes
Milieux humides riverains	Absence de milieu riverain et absence de potentiel de développement dans les deux variantes
Paysage	Pas de différence notable (disparition de la Grande Chute dans les deux cas)

Le tronçon court-circuité de la variante du PK 51,5, long de 1,0 km, est le plus court des quatre tronçons étudiés. Il est constitué de deux chutes séparées par des rapides, sur fond rocheux. Il présente très peu d'attrait pour la faune aquatique. Son utilité pour le saumon s'avère très faible, et il est évident que ce milieu n'est visité qu'occasionnellement par cette espèce, dont la capacité natatoire permet de se rendre jusqu'au pied de la Grande Chute. Pour les autres espèces, cet habitat est probablement presque inutilisable en raison de la vitesse d'écoulement beaucoup trop élevée. Les variantes avec et sans tronçon court-circuité ne présentent donc pas de différence notable du point de vue de l'habitat du poisson.

Il n'y a ni présence d'écotone riverain ni potentiel de reprise végétale dans ce tronçon, et aucune des deux variantes n'est avantagée quant à cette composante.

En ce qui a trait au paysage, l'aménagement de la Romaine-1 entraînera la disparition de la Grande Chute, site d'intérêt visuel connu de la population locale. Le tronçon asséché, constitué de roc, sera visible par un grand nombre d'observateurs puisque la route de la Romaine le traverse quelque peu en amont de la centrale. Quoique la variante du PK 52,2 permette de conserver un écoulement dans ce court tronçon, l'impact visuel est d'abord lié à la disparition de la Grande Chute, qui est commune aux deux variantes. Les deux variantes sont donc considérées comme équivalentes en ce qui concerne le paysage.

Aucune des deux variantes ne présente donc d'avantage net sur le plan environnemental.

La variante du PK 51,5 a été choisie parce qu'elle :

- possède un ratio meilleur coût/productibilité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.7 Accès permanent

8.7.1 Démarche méthodologique

Le présent texte sur l'accès permanent aux ouvrages du complexe de la Romaine résume les études suivantes :

- Roche ltée, Groupe-conseil. 2006*a*. *Complexe de la Romaine*. *Accès routiers aux ouvrages.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 159 p. et ann.
- Roche ltée, Groupe-conseil. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages. Caractérisation des cours d'eau*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. Non paginé.

L'étude de l'accès permanent comprend deux phases. La première a pour objectif l'analyse et la comparaison de tracés. Cette étude mène au choix du tracé le plus propice à l'implantation de la route, du point de vue tant environnemental que technoéconomique. La seconde vise à optimiser, à un niveau de détail plus précis, le tracé retenu et à en réduire les impacts au minimum.

Pour plus de détails sur la démarche méthodologique suivie, voir la méthode 2 dans le volume 9.

8.7.2 Présentation des variantes

Les objectifs généraux du projet d'infrastructure routière sont de créer une route de pénétration qui permette de rejoindre rapidement les aires de construction des ouvrages de la Romaine (barrages, centrales, évacuateurs de crues, canaux d'amenée et digues), le plus directement et au plus bas coût possible. Une fois le chantier terminé, cette route demeurera en place pour l'exploitation des ouvrages, ce qui devrait, par ailleurs, favoriser l'utilisation polyvalente du territoire par des publics variés.

Au cours de l'étude des tracés potentiels, on cherche à élaborer des tracés qui comportent le moins possible de difficultés techniques et d'impacts sur l'environnement.

Deux variantes sont proposées entre l'aménagement de la Romaine-1 et l'aménagement de la Romaine-4 afin de rejoindre les différents ouvrages à construire puis à exploiter. Les deux variantes tiennent compte de considérations techniques, de l'emplacement des ouvrages à construire et des limites des réservoirs qui seront créés. Ces variantes se situent l'une à l'est, l'autre à l'ouest de la Romaine (voir la carte A dans le volume 10). Dans le cas du lien entre la route 138 et l'aménagement de la Romaine-1, on a élaboré un seul tracé.

La **variante est** privilégie un tracé situé en rive gauche de la Romaine, dans la continuité de l'accès à l'aménagement de la Romaine-1. Ce tracé franchit la rivière Romaine Sud-Est, à proximité du bassin des Murailles et contourne la vallée de la rivière de l'Abbé-Huard. Des accès mènent aux centrales de la Romaine-2 et de la Romaine-3. Le tracé se poursuit à l'est de la rivière Romaine, franchit par un pont la rivière Garneau et le lac Le Gendre, pour ensuite rejoindre le site de la centrale de la Romaine-4.

La **variante ouest** tire profit d'un pont qui sera construit pour accéder à la rive droite de la Romaine, où sont situés les différents ouvrages liés à la centrale de la Romaine-1. À partir de la Romaine-1, le tracé se dirige vers le nord en longeant la rivière sur près de 30 km, avant d'obliquer vers l'ouest pour éviter les reliefs escarpés qui la bordent. Entre l'aménagement de la Romaine-2 et l'aménagement de la Romaine-3, le tracé s'étire sur près de 80 km. Il rejoint d'abord la vallée de la rivière Perugia, puis maintient une orientation sud-nord jusqu'au lac Bernard. Après avoir contourné le lac Bernard à l'est, il rejoint la vallée de la rivière Bernard puis reprend une direction nord pour regagner le plateau rocheux. Au kilomètre 123, un chemin permet d'accéder au barrage de la Romaine-3. Deux ponts sont nécessaires, l'un sur le lac du Deuxième Camp, l'autre sur le ruisseau Mista. Le tronçon Romaine-3–Romaine-4 mesure près de 33 km et suit une orientation sud-nord. À partir de la jonction avec le chemin du barrage de la Romaine-3, le tracé rejoint un haut plateau et descend dans une vallée, qu'il emprunte jusqu'à la rivière Glapion (kilomètre 152). Plus au nord, le tracé remonte sur le plateau et longe les versants raides dominant la Romaine jusqu'au barrage de la Romaine-4.

8.7.3 Comparaison des variantes

8.7.3.1 Critères de sélection

Les éléments du milieu inventoriés sont classés selon leur degré de résistance environnementale ou technoéconomique. Le tableau 8-11 présente, pour chaque élément du milieu, le niveau d'impact appréhendé, la valeur accordée à chaque élément de même que les résistances qui leur sont associées.

Tableau 8-11 : Accès permanent – Résistance des éléments du milieu

	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale				Résistance technoéconomique			
			C [a]	TF	F	M	C	TF	F	M
MILIEU HUMAIN										
Villégiature, loisirs et tourisme										
Bail de villégiature (chalet)	Fort	Forte		■						
Bail de villégiature (abri sommaire)	Moyen	Moyenne				■				
Bail à d'autres fins	Moyen	Moyenne				■				
Parcours de canot-camping	Faible	Forte				■				
Parcours de motoneige	Faible	Moyenne				■				
Terrain de piégeage	Moyen	Moyenne				■				
Bâtiment de pourvoirie	Fort	Forte		■		■				
Aire propice au développement de la pourvoirie	Faible	Moyenne				■				
Espace archéologique										
Site archéologique connu	Faible	Forte				■				
Espace utilisé par les Innus										
Terrain de piégeage	Moyen	Moyenne				■				
Lieu de sépulture connu	Fort	Forte		■						
Espace minier										
Claim minier	Faible	Moyenne				■				
Autre espace affecté à l'extraction										
Carrière ou sablière exploitée ou non	Faible	Moyenne				■				
Infrastructure										
Aéroport	Fort	Forte		■						
Autre élément										
Zone de propriétés privées	Moyen	Forte			■					
MILIEU NATUREL										
Végétation										
Forêt résineuse à mousses	Moyen	Moyenne				■				
Forêt résineuse à lichens	Moyen	Moyenne				■				
Forêt feuillue	Moyen	Moyenne				■				
Forêt mélangée	Moyen	Moyenne				■				
Arbustaie ou espace en régénération	Moyen	Moyenne				■				
Forêt perturbée	Faible	Faible				■				
Milieux humides	Fort	Forte		■						
Site reconnu d'espèces rares, menacées ou vulnérables	Fort	Forte		■						
Faune										
Habitat reconnu du saumon atlantique	Fort	Forte		■						
Frayère à saumon potentielle ou confirmée	Fort	Forte		■						
Ravage d'orignal ou de caribou	Fort	Forte		■						

a. C : contrainte. TF : résistance très forte. F : résistance forte. M : résistance moindre.

Tableau 8-11 : Accès permanent – Résistance des éléments du milieu (*suite*)

	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale				Résistance technoéconomique			
			C [a]	TF	F	M	C	TF	F	M
Espace terrestre particulier										
Escarpement rocheux							■			
Ravinement profond								■		
Cicatrice de mouvement de terrain ou éboulis rocheux								■		
Zone inondable									■	
Champ de dunes										■
Tourbe									■	
Terrain rocheux										■
Tourbe et sable, tourbe et till, ou roche affleurante										■
Terrain rocheux accidenté								■		
Espace hydrographique										
Cours d'eau de largeur inférieure à 5 m	Moyen	Moyenne				■				■
Cours d'eau de 5 à 10 m de largeur	Moyen	Forte			■					■
Cours d'eau de 10 à 20 m de largeur	Moyen	Forte			■				■	
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	Moyen	Forte			■			■		

a. C : contrainte. TF : résistance très forte. F : résistance forte. M : résistance moindre.

Du point de vue environnemental, neuf éléments ou groupes d'éléments de la zone d'étude représentent une résistance très forte :

- baux de villégiature (chalets) ;
- bâtiments de pourvoirie ;
- lieux de sépulture connus ;
- aéroport ;
- milieux humides ;
- sites reconnus d'espèces rares, menacées ou vulnérables ;
- habitat reconnu du saumon atlantique ;
- frayères à saumon potentielles ou confirmées ;
- ravages d'orignal ou de caribou.

En ce qui concerne le paysage, aucune unité de paysage ne constitue une contrainte au regard d'un projet routier. Une seule unité de paysage oppose une très forte résistance, soit le corridor panoramique de la route 138.

Sur le plan technoéconomique, seuls les escarpements rocheux constituent une contrainte à l'implantation d'un accès routier. Les éléments du milieu qui représentent une résistance technoéconomique très forte sont les ravinements profonds, les cicatrices de mouvement de terrain et éboulis rocheux, le terrain rocheux accidenté ainsi que les cours d'eau de largeur supérieure à 20 m.

8.7.3.2 Analyse et choix

L'analyse comparative des variantes tient compte des résistances ponctuelles environnementales – y compris le paysage – et technoéconomiques de même que d'autres considérations plus globales, tant environnementales (comme le potentiel de mise en valeur du territoire à diverses fins) que techniques (rapidité de construction, distance de transport pour les travailleurs, etc.). La carte A, dans le volume 10, illustre les contraintes de même que les résistances environnementales et technoéconomiques très fortes et fortes traversées par chacune des variantes. Le tableau 8-12 présente une synthèse des résistances environnementales et technoéconomiques du milieu traversé par les variantes ouest et est entre l'aménagement de la Romaine-1 et l'aménagement de la Romaine-4 ainsi qu'une synthèse des coûts. Les avantages relatifs de chaque variante sont représentés en ombré dans les tableaux.

Dans l'ensemble, la variante ouest est légèrement favorisée du point de vue des résistances environnementales. Elle est préférable à la variante est en ce qui a trait aux milieux humides touchés, aux distances le long de lacs et de rivières, au nombre de cours d'eau traversés et à la longueur totale à travers différents types de forêts. Par ailleurs, la variante ouest est susceptible de favoriser l'émergence de nouvelles mines, puisqu'une zone intéressante du point de vue géologique, pouvant comprendre des substances minérales exploitables, est présente à l'ouest. De plus, à cause de son tracé plus court, la variante ouest est considérée comme la meilleure du point de vue environnemental. Selon les critères technoéconomiques, la variante ouest est aussi avantagée au point de vue des coûts, des délais de réalisation et du temps de transport des employés, tant en construction qu'en exploitation. La variante ouest est donc jugée préférable.

Hydro-Québec a tenu une table d'information et d'échanges (TIE) le 11 novembre 2004 à Havre-Saint-Pierre auprès des représentants d'une quinzaine d'organismes de la région de la Minganie, y compris ceux des communautés innues de Mingan et de Natashquan. Les variantes est et ouest de même que la synthèse de leur comparaison ont été présentées en deux tronçons : Romaine-1–Romaine-2 et Romaine-2–Romaine-4. Hydro-Québec a annoncé que l'entreprise favorisait un tracé passant à l'ouest de la rivière entre les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-4. De façon générale, l'analyse de l'entreprise de même que le choix du tracé préférable ont reçu un bon accueil dans le milieu.

Tableau 8-12 : Accès permanent – Comparaison des variantes est et ouest dans le tronçon Romaine-1–Romaine-4

	Variante ouest [a] (longueur totale : 158,5 km)		Variante est [a] (longueur totale : 194,0 km)	
	Nombre	Longueur (km)	Nombre	Longueur (km)
ENVIRONNEMENT				
Résistance très forte				
Bail de villégiature (chalet) [0-500 m]	1		2	
Bail de villégiature (chalet) [500-1 000 m]	1		2	
Milieux humides		8,3		13,5
Ravage d'orignal ou de caribou	5	3,9	4	2,5
Résistance forte				
Lac à moins de 60 m	27	2,4	24	2,9
Rivière ou ruisseau à moins de 60 m	17	7,0	32	7,4
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	4		7	
Cours d'eau de 5 à 10 m de largeur	0		1	
Résistance moindre				
Terrain de piégeage	2	5,0	3	8,9
Terrain de piégeage utilisé par les Innus	7	153,5	9	185,1
Bail de villégiature (abri sommaire) [0-500 m]	3		1	
Bail de villégiature (abri sommaire) [500-1 000 m]	2		5	
Parcours de canot-camping (traversée)	1		3	
Forêt résineuse à mousses		85,0		72,2
Forêt résineuse à lichens		4,6		13,1
Forêt feuillue		20,5		20,4
Forêt mélangée		22,4		22,0
Arbustaie ou espace en régénération		9,1		12,6
Forêt perturbée		1,9		26,3
Cours d'eau de largeur inférieure à 5 m	89		96	
TECHNIQUE				
Contrainte				
Escarpement rocheux	1		0	
Résistance très forte				
Terrain rocheux accidenté		61,8		92,3
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	4		7	
Résistance forte				
Tourbe		5,0		5,7
Cours d'eau de 10 à 20 m de largeur	0		1	
Résistance moindre				
Champ de dunes	2	1,4	1	0,5
Terrain rocheux		56,5		40,1
Éléments attractifs				
Proximité d'une source de matériaux granulaires [0-10 km]	48		13	
Till		11,2		25,2
Sable ou sable et gravier		23,7		30,4
COÛTS				+23,6 %

a. Les caractéristiques en grisé représentent un avantage.

8.7.3.3 Optimisation du tracé

La variante ouest, retenue à la suite de l'analyse comparative, traverse certaines résistances environnementales et technoéconomiques. Afin d'établir le meilleur tracé sur les plans environnemental et technoéconomique, Hydro-Québec s'est livrée à une optimisation. Elle s'est appuyée pour ce faire sur certaines données plus précises qu'à l'étape du choix de la variante de tracé, notamment en ce qui concerne les dépôts meubles, l'hydrographie, la topographie (relevés laser) et les milieux humides.

Dans un premier temps, on a examiné tous les tronçons de tracé qui recoupaient des contraintes ou des résistances très fortes ou fortes, afin d'évaluer la possibilité de les éviter. Ensuite, l'optimisation a porté sur la recherche de dépôts ou d'un relief plus favorables, de façon à réduire au minimum les coûts du projet.

Des variantes d'optimisation[1] ont été élaborées pour 27 segments, soit 26 sur l'accès permanent et le dernier sur le chemin d'accès à la digue A de l'aménagement de la Romaine-2. Pour chacun des segments, on a analysé les résistances environnementales et technoéconomiques, et on a parfois tenu compte de certaines autres considérations, lorsque c'était nécessaire. Une variante préférable a été dégagée à partir de l'ensemble des critères.

Globalement, l'optimisation du tracé a permis d'améliorer les profils, de réduire au minimum les déblais et les remblais, et donc l'importance des superficies touchées. Le tracé ainsi optimisé est plus court de 6,1 km que la variante ouest initialement retenue et son coût a été réduit.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires pourraient permettre la poursuite de l'optimisation du tracé de la route.

8.8 Campements

8.8.1 Présentation des variantes

On a recherché les emplacements des campements de travailleurs à l'intérieur d'un rayon d'environ 10 km autour de chacun des quatre aménagements projetés, le long de la route de la Romaine.

En plus de la proximité de la route et des ouvrages à construire, les critères suivants ont été pris en compte au cours de cette recherche :

- superficie disponible à une distance de 60 m d'un cours d'eau ;
- nature des sols de fondation ;

[1] Les variantes d'optimisation sont des sous-variantes de la variante ouest, qui est le tracé retenu à la phase 1 de l'étude.

- possibilités d'approvisionnement en eau potable ;
- possibilités de rejet des eaux usées ;
- conditions de drainage et profondeur de la nappe souterraine ;
- densité et nature du couvert végétal ;
- résistances environnementales.

Très peu d'emplacements potentiels ont été repérés à la suite de la photo-interprétation des cartes et de visites sur le terrain. C'est pourquoi seules deux variantes sont analysées :

- la variante à quatre campements, qui prévoit un campement desservant chaque aménagement ;
- la variante à deux campements, qui prévoit deux campements desservant chacun deux aménagements.

Dans l'évaluation de ces variantes, on a cherché à déterminer celle qui, tout en étant acceptable du point de vue environnemental, présente le meilleur coût.

8.8.1.1 Variante à quatre campements

La variante à quatre campements prévoit l'installation d'un campement à l'intérieur d'un rayon d'environ 10 km autour de chacun des aménagements. Chaque emplacement considéré englobe deux zones :

- la zone dédiée à l'hébergement des travailleurs ;
- la zone réservée aux aires industrielles, situées à moins de 100 m de la zone d'hébergement.

Le tableau 8-13 indique les caractéristiques de la variante à quatre campements.

8.8.1.2 Variante à deux campements

La variante à deux campements prévoit l'installation de deux campements dont chacun peut desservir deux des quatre aménagements projetés. Chaque emplacement considéré :

- exige une superficie de 50 ha ;
- englobe une zone dédiée à l'hébergement des travailleurs et une zone réservée aux aires industrielles, situées à moins de 100 m de la zone d'hébergement ;
- répond aux exigences suivantes :
  - chaque campement est de préférence situé à mi-distance des deux chantiers qu'il dessert ;
  - la durée de transport entre un campement et chacun des chantiers est inférieure à 40 minutes.

Tableau 8-13 : Campements de travailleurs – Caractéristiques de la variante à quatre campements

Campement	Superficie requise (ha)	Superficie disponible	Emplacement	Sol
RO-1	23,0	• Campement : 60 ha • Aires industrielles : de 5 à 6 ha	Sur la rive gauche : • le long de la route de la Romaine, près de l'intersection avec la route 138 • à 9,0 km de la centrale de la Romaine-1	• Vaste étendue plane de sable • Excellent drainage • Peu de terrassement
RO-2 (campement des Murailles)	39,5	• Campement : 56 ha • Aires industrielles : 10 ha	Sur la rive droite : • à la hauteur du kilomètre 35,7 de la route de la Romaine • à 5,2 km de la centrale de la Romaine-2 • à 16,3 km du barrage de la Romaine-2	• Terrasse sablograveleuse • Excellent drainage • Peu de terrassement
RO-3 (campement du Mista)	33,5	• Campement : 46 ha • Aires industrielles : de 7 à 8 ha	En bordure du ruisseau Mista : • à la hauteur du kilomètre 118,3 de la route de la Romaine • à 11,2 km de la centrale de la Romaine-3	• Terrasse sablograveleuse • Excellent drainage • Peu de terrassement
RO-4	31,0	• Campement : 32 ha • Aires industrielles : 4 ha	Sur la rive gauche de la rivière Baubert : • à 8,0 km à l'ouest de la centrale de la Romaine-4 (accès routier assez difficile) • à 4,5 km de la centrale de la Romaine-4	• Terrasse sablograveleuse • Bon drainage • Envergure moyenne du terrassement

Seuls le campement RO-2, situé à 26,2 km de la centrale de la Romaine-1, et le campement RO-3, situé à 33,5 km de la centrale de la Romaine-4, sont en mesure de satisfaire aux critères de localisation.

8.8.2 Comparaison des variantes

Le coût de construction et de retrait liés à la variante à quatre campements est supérieur de 19 % à celui de la variante à deux campements. Outre son coût plus bas, la variante à deux campements offre les avantages suivants :

- superficie totale à aménager moins élevée ;
- envergure plus faible des systèmes d'approvisionnement en eau potable, de traitement des eaux usées et d'alimentation électrique ;
- longueur plus petite des chemins entre la route de la Romaine et le campement ;
- utilisation prolongée des équipements liés à la cafétéria et aux loisirs.

De plus, la variante à deux campements évite les difficultés associées à la construction d'un campement à proximité de l'aménagement de la Romaine-4. En effet, l'endroit le plus propice exige la construction d'un chemin de 6,5 km de longueur devant franchir trois cours d'eau.

Du point de vue environnemental, la variante à deux campements est aussi nettement préférable, car elle donne lieu à une occupation optimale des sols et elle réduit les perturbations passagères qui résultent du déboisement, du terrassement et de l'aménagement de chemins temporaires.

La variante à deux campements a donc été retenue pour les raisons suivantes :

- Elle coûte moins cher en raison de la plus faible superficie à aménager et du nombre moins élevé d'équipements à installer.
- Elle permet de respecter le critère de durée de déplacement des travailleurs entre les campements et les chantiers.
- Elle est préférable sur le plan environnemental.

Le chapitre 14 donne des détails sur les campements de travailleurs projetés.

9 Aménagement de la Romaine-4

9.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-4 sera l'aménagement de tête du complexe de la Romaine. Il sera le quatrième à être mis en service, en 2020.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 87,3 m de hauteur érigé au PK 191,9 de la Romaine qui créera un réservoir de 142,2 km^2, dont le niveau d'exploitation maximal s'élèvera à 458,6 m ;
- une centrale en surface de 245 MW dotée de deux groupes turbines-alternateurs et produisant en moyenne 1,3 TWh par année ;
- un évacuateur de crues de 649 m de longueur muni de deux vannes wagon et pouvant laisser passer une crue de 3 038 m^3/s.

La planche 9-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-4.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

9.2 Présentation des ouvrages

9.2.1 Ouvrage de retenue

Le barrage de la Romaine-4 fermera la rivière Romaine au PK 191,9 (voir la figure 9-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages qu'il présente :

- un étranglement de la rivière, ce qui permet de réduire au minimum le volume des matériaux nécessaires à la construction du barrage ;
- la stabilité du roc sur les deux rives et dans le lit de la rivière, ce qui offre des conditions de réalisation idéales.

L'ouvrage sera un massif en enrochement compacté dont la face amont sera recouverte d'un masque en béton servant à l'étanchéifier. Le masque amont sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise ; il sera raccordé à la fondation au moyen d'une plinthe en béton ancrée dans le roc.

Figure 9-1 : Simulation visuelle du barrage de la Romaine 4



Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera excavé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc, à l'exception de son pied aval ; cette dernière partie du barrage s'appuiera sur un des massifs formant le batardeau aval (voir la section 9.2.4.1).

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 119 000 m^3 de mort-terrain et de 9 000 m^3 de roche.

La planche 9-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-4 et le tableau 9-1 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 9-1 : Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	461,3 m
• sans le parapet	459,6 m
Dimensions	
• longueur	435,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	7,5 m
• hauteur maximale	87,3 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	2,7 m
Pente	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	84 300 m^3
• sable et gravier	86 300 m^3
• enrochement	1 946 000 m^3
• béton	23 200 m^3

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages.*

La présence du barrage de la Romaine-4 créera le réservoir de la Romaine 4, qui contiendra près des deux tiers du volume utile du complexe de la Romaine. Le tableau 9-2 présente les principales caractéristiques du réservoir. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 4 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.1

Tableau 9-2 : Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau maximal	142,2 km^2
• au niveau minimal	77,4 km^2
Niveau d'exploitation	
• critique	459,6 m
• maximal	458,6 m
• minimal	442,1 m
Marnage	16,5 m
Limite amont	
• au niveau minimal	PK 265,5
• au niveau maximal	PK 289,2
Volume d'eau	
• total	2 710 hm^3
• utile	1 762 hm^3
Durée de la mise en eau (début le 1er septembre)	
• hydraulicité faible	300 jours
• hydraulicité moyenne	275 jours
• hydraulicité forte	250 jours

9.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-4 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- une galerie d'amenée, un répartiteur et deux conduites forcées ;
- une cheminée d'équilibre ;
- la centrale ;
- un canal de fuite.

La planche 9-3 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe de la galerie d'amenée ainsi que la coupe des conduites forcées.

9.2.2.1 Canal d'amenée

Un canal d'amenée, situé sur la rive droite[1] de la Romaine et mesurant 132,0 m de longueur, acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal rétrécira de 6 m et descendra de 9,8 m selon une pente de 10 %, sa largeur passant de 25,0 à 19,0 m et le niveau de son radier, de 428,0 à 418,2 m.

L'aménagement du canal d'amenée exigera l'excavation de 8 100 m^3 de mort-terrain et de 72 200 m^3 de roche.

9.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située sur la rive droite, elle comportera un seul pertuis doté de deux jeux de rainures ; l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la galerie d'amenée et la cheminée d'équilibre du bief amont. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 11,0 m de largeur sur 18,6 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement celle de la galerie d'amenée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 420,0 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 8 100 m^3 de mort-terrain et de 46 300 m^3 de roche ; la construction de l'ouvrage exigera 7 100 m^3 de béton.

9.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées

La galerie d'amenée sera dépourvue de revêtement et aura une forme de « D » renversé. Elle sera aménagée selon une pente de 5 %, le niveau de son radier passant de 420,0 à 354,2 m, et elle mesurera 1 411 m de longueur, 11,5 m de largeur et 13,5 m de hauteur.

Un répartiteur de 48,8 m de longueur assurera la distribution de l'eau de la galerie d'amenée vers deux conduites forcées blindées. Chacune de ces conduites mesurera 5,3 m de diamètre intérieur et s'étendra sur 50,0 m, jusqu'à des vannes papillon.

[1] La rive droite est la rive située sur la droite d'un observateur regardant vers l'embouchure d'un cours d'eau.

L'aménagement de la galerie d'amenée suivra celui d'une galerie d'accès temporaire. Cette dernière permettra d'excaver la galerie d'amenée sur plusieurs fronts et d'ainsi accélérer les travaux. La galerie d'accès temporaire aura une hauteur de 9,3 m, une largeur de 10,0 m et une longueur de 168,0 m ; à la fin des travaux, un bouchon de béton l'isolera définitivement de la galerie d'amenée.

L'aménagement de la galerie d'amenée, du répartiteur, des conduites forcées et de la galerie d'accès temporaire nécessitera l'excavation de 36 600 m^3 de mort-terrain et de 260 700 m^3 de roche ; leur construction exigera 5 800 m^3 de béton.

9.2.2.4 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre prendra place à 1,1 km en aval de la prise d'eau pour amortir les surpressions qui pourraient se produire dans le système d'adduction en cas de délestage de la centrale. La cheminée de 52,0 m de hauteur et de 21,0 m de diamètre sera raccordée à la galerie d'amenée par un puits de 50,0 m de hauteur et de 5,1 m de diamètre.

L'aménagement de la cheminée d'équilibre nécessitera l'excavation de 10 200 m^3 de mort-terrain et de 28 200 m^3 de roche.

9.2.2.5 Centrale

La centrale de la Romaine-4 sera établie en surface sur la rive droite de la Romaine. Elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 88,9 m de hauteur.

Le bâtiment de la centrale mesurera 76,9 m de longueur sur 36,6 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers étages et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

Deux vannes papillon sont prévues pour isoler chaque groupe de la conduite forcée correspondante.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 52 800 m^3 de mort-terrain et de 230 800 m^3 de roche ; la construction de la centrale exigera 21 300 m^3 de béton.

Le tableau 9-3 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 9-3 : Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	307 m^3/s
Débit moyen	
• turbiné	179 m^3/s
• évacué (y compris le débit réservé)	6 m^3/s
Puissance installée	245 MW [a]
Production annuelle moyenne	1,3 TWh
Facteur d'utilisation	0,58

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

9.2.2.6 Canal de fuite

Un canal de fuite de 150,0 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. D'abord, le canal rétrécira de 14,0 m et remontera de 12,0 m selon une pente moyenne de 8 %, sa largeur passant de 34,0 à 20,0 m et le niveau de son radier, de 346,0 à 358,0 m. Puis, pour abaisser le niveau de la rivière et ainsi récupérer une chute additionnelle de 2,0 m de hauteur, le canal se prolongera dans le lit de la rivière sur une distance de 100,0 m. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

Un petit batardeau s'appuyant sur la rive droite sera construit pour permettre l'exécution de la majeure partie des travaux à sec.

L'aménagement du canal de fuite et de son prolongement dans la rivière nécessitera l'excavation de 30 500 m^3 de mort-terrain et de 172 400 m^3 de roche dont 22 400 m^3 sous l'eau. La construction du batardeau exigera 5 600 m^3 de till et 12 000 m^3 d'enrochement.

9.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-4 contre les crues, un évacuateur de 649,0 m de longueur sera construit sur la rive gauche (voir la figure 9-1). L'ouvrage pourra laisser passer 3 038 m^3/s d'eau, soit le débit de la crue maximale probable.

Un canal d'amenée de 185,0 m de longueur acheminera l'eau à évacuer du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 21,2 m, sa largeur passant de 55,0 à 33,8 m, et le niveau de son radier restera constant, à 438,3 m.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses deux pertuis sera muni d'une vanne wagon de 11,1 m de largeur sur 18,0 m de hauteur.

Un canal de fuite de 430,0 m de longueur acheminera l'eau évacuée du coursier à la rivière. Formé d'une série de huit paliers, le canal s'élargira de 7,8 m, sa largeur passant de 27,2 à 35,0 m. Les paliers auront de 30,0 à 64,0 m de longueur et ils seront séparés par sept marches dont la hauteur variera de 7,0 à 10,0 m. La longueur et la hauteur des marches ont été fixées en fonction du profil du roc de façon à réduire au minimum le volume de matériaux excavés et à éviter tout déversement latéral. Aucune fosse de dissipation de l'énergie n'est prévue, étant donné que la dissipation se fera en grande partie sur les marches.

Le débit réservé de 1,8 m^3/s qui sera maintenu en tout temps durant l'exploitation de l'aménagement de la Romaine-4 (voir la section 9.4) sera assuré par des conduites de 32,8 m de longueur et de 0,7 m de diamètre encastrées dans les piliers d'extrémité des deux pertuis de l'évacuateur. Chaque conduite sera munie d'une grille à débris et d'une vanne plate installées du côté amont[1] ainsi que d'une vanne à glissières motorisée montée sur la face aval de chaque pilier d'extrémité. Le niveau du radier des conduites sera de 436,2 m à l'amont et de 434,3 m à l'aval de façon à permettre le passage du débit réservé même lorsque le réservoir atteindra 442,1 m, soit son niveau d'exploitation minimal.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues nécessitera l'excavation de 180 300 m^3 de mort-terrain et de 413 000 m^3 de roche, dont 8 700 m^3 sous l'eau ; la construction de l'ouvrage exigera 12 000 m^3 de béton.

La planche 9-4 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

9.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-4 comprendront :

- deux batardeaux ;
- un épi ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 9-5 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe des batardeaux et de l'épi.

[1] Les vannes plates seront des vannes de secours qui ne fonctionneront qu'en cas de défaillance des vannes à glissières.

9.2.4.1 Batardeaux et épi

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-4 pendant sa construction.

Mesurant 210,0 m de longueur, 9,0 m de largeur en crête et 25,0 m de hauteur, le batardeau amont sera fait de deux massifs en enrochement. La crête du batardeau amont se situera à la cote de 401,0 m, ce qui garantira une revanche de 2,5 m au passage d'une crue de 1 609 m^3/s, soit le débit évalué pour la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. La construction du batardeau amont exigera la mise en place d'un prébatardeau en remblai ainsi que d'un épi qui prendra place sur la rive gauche ; d'une longueur de 70 m, d'une largeur de 6 m et d'une hauteur de 10 m, l'épi contiendra le till déversé pendant la mise en place du prébatardeau.

Le batardeau aval sera intégré au barrage et mesurera 115,0 m de longueur, 6,0 m de largeur en crête et 3,0 m de hauteur. Il sera aussi formé de deux massifs en enrochement. Sa crête s'élèvera à 380,0 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m au passage d'une crue équivalente à la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

Les batardeaux et le prébatardeau ne seront pas arasés à la fin des travaux.

La construction du batardeau amont nécessitera 75 700 m^3 de till et 164 700 m^3 d'enrochement ; celle du batardeau aval exigera 4 200 m^3 de till et 2 400 m^3 d'enrochement et celle de l'épi, 8 400 m^3 d'enrochement.

9.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-4 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée en rive gauche et conçue pour laisser passer 1 609 m^3/s d'eau, soit l'équivalent de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

La dérivation provisoire mesurera environ 560,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée de 90,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 32,8 m et descendra de 5,5 m selon une pente de 8 %, sa largeur passant de 54,0 à 21,2 m et le niveau de son radier, de 380,0 à 374,5 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 5,5 m de largeur sur 15,3 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures logeant une vanne.

Mesurant 347,0 m de longueur, 10,9 m de largeur et 15,3 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 5,0 m selon une pente de 2 %, le niveau de son radier passant de 376,0 à 371,0 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 100,0 m de longueur acheminera l'eau dérivée de la galerie à la rivière. Le canal s'élargira de 42,1 m et remontera de 9,0 m selon une pente de 11 %, sa largeur passant de 11,9 à 54,0 m et le niveau de son radier, de 371,0 à 380,0 m.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 70 000 m^3 de mort-terrain et de 158 400 m^3 de roche, dont 15 200 m^3 sous l'eau. La construction du bouchon et du portail amont exigera 8 600 m^3 de béton.

9.3 Construction des ouvrages

9.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand potentiellement exploitable pouvant atteindre un maximum de 113 000 m^3 sera récolté dans l'emprise du réservoir de la Romaine 4 entre le début de novembre 2017 et la fin de mars 2019. Il sera composé uniquement d'essences résineuses de valeur commerciale, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Là où ces secteurs de coupe seront adjacents à la ligne d'eau correspondant au niveau d'exploitation maximal, on déboisera également une bande de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs projetés afin de favoriser la reconstitution d'habitats riverains. Ce bois sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le contrat de récupération du bois sera accordé selon un processus d'appel d'offres.

Les zones à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.5). Il est à noter que ces secteurs sont extrêmement difficiles d'accès en raison du relief accidenté et, en particulier, de la présence de falaises. La rive gauche ne pourra être atteinte qu'à l'aide d'un réseau de ponts de glace interdépendants l'hiver et de barges l'été. Le degré de réussite des travaux de déboisement sera tributaire des conditions climatiques qui prévaudront à ce moment.

9.3.2 Infrastructure de chantier

9.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières

Les quantités de till nécessaires à la construction de l'aménagement de la Romaine-4 se chiffrent à 169 800 m^3. Deux dépôts de till ont été repérés dans le secteur ; il s'agit des dépôts n^{os} 1 et 2 situés à moins de 1 km en amont du barrage projeté. La superficie du dépôt n^{o} 1 s'élève à 155 000 m^2 ; puisque ce dépôt recèle à lui seul un volume de 218 000 m^3, il sera vraisemblablement exploité, car il est le plus rapproché.

Les quantités de sable et gravier requises pour construire des ouvrages et fabriquer du béton s'élèvent à 125 300 m^3. Elles proviendront probablement du dépôt n^{o} 19 ; ce dépôt de 200 000 m^2 est situé à environ 8,0 km au nord-ouest des ouvrages.

Les quantités d'enrochement destinées à la construction d'ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 2 393 800 m^3, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 1 947 400 m^3 de roche. Pour combler cet écart, on aménagera la carrière CA-10, vraisemblablement à environ 2 km en amont de l'emplacement du barrage, sur la rive gauche. La carrière occupera 222 000 m^2.

La planche 9-6 montre les sources potentielles de matériaux. Le tableau 9-4 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 9-5, les matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 9-4 : Aménagement de la Romaine-4 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m^3)	
	Roche	Mort-terrain
Ouvrage de retenue	9 000	119 000
Ouvrages de production :		
• canal d'amenée	72 200	8 100
• prise d'eau	46 300	8 100
• galerie d'amenée, conduites forcées et galerie d'accès temporaire	260 700	36 600
• cheminée d'équilibre	28 200	10 200
• centrale	230 800	52 800
• canal de fuite	172 400	30 500
Ouvrage d'évacuation	413 000	180 300
Ouvrages de dérivation	158 400	70 000
Total sans foisonnement	1 391 000	515 600
Total avec foisonnement	1 947 400 [a]	608 400 [b]

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans les aires d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

Tableau 9-5 : Aménagement de la Romaine-4 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m^3)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m^3)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement [a]	Enrochement [b]	Sable [c]
Ouvrage de retenue	84 300	86 300	2 140 600	13 900	11 600
Ouvrages de production :					
• prise d'eau	0	0	0	4 300	3 600
• galerie d'amenée et conduites forcées	0	0	0	3 500	2 900
• centrale	0	0	0	12 800	10 600
• canal de fuite	5 600	0	13 200	0	0
Ouvrage d'évacuation	0	0	0	7 200	6 000
Ouvrages de dérivation :					
• batardeaux et épi	79 900	0	193 100	0	0
• dérivation provisoire	0	0	0	5 200	4 300
Total	169 800	86 300	2 346 900	46 900	39 000

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

9.3.2.2 Aires industrielles

En raison des 34 km qui sépareront le chantier de la Romaine-4 et le campement du Mista (voir la section 14.1.1.2), les aires industrielles seront relativement nombreuses ; elles comporteront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton composée d'une bétonnière et d'un concasseur et dotée de réserves de matériaux granulaires ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Étant donné que les travaux seront exécutés sur un terrain accidenté, les aires industrielles devront être aménagées plus loin, dans des endroits plus plats. Les espaces retenus seront déboisés, essouchés, décapés et recouverts de sable et gravier.

La planche 9-6 montre l'emplacement des aires industrielles et le tableau 9-6 en décrit les caractéristiques.

Tableau 9-6 : Aménagement de la Romaine-4 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m^2)	Utilisation	Sol et pente
Sur la rive droite, le long du chemin menant à la prise d'eau	A-1	60 000	Prise d'eau, galerie d'amenée et usine à béton	Till et roc Pente de 6 à 10 %
	A-2	40 000		
Sur la rive droite, le long du chemin menant à la centrale	A-3	17 000	Dérivation provisoire et centrale	Till Faible pente
	A-4	12 000		
Sur la rive gauche, en amont de l'évacuateur de crues	B-1	280 000	Usine à béton, barrage et bureaux administratifs	Till Pente de 4 %
	B-2	103 200		
Sur la rive gauche, face à la centrale	C-1	14 000	Centrale	Sable Faible pente
	C-2	10 000		

9.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 43 000 m^2 sera aménagée sur la rive gauche, à environ 750 m en amont du barrage, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 4. On y déposera notamment les produits du décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Le volume de rejet prévu est de l'ordre de 700 000 m^3.

La planche 9-6 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

9.3.2.4 Aires d'entreposage

Trois aires d'entreposage totalisant environ 62 700 m^2 serviront à stocker les quelque 165 000 m^3 de roche provenant de l'excavation de la centrale et de la galerie d'amenée, jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour construire les accès et fabriquer le béton. Ces aires seront situées en aval du barrage : deux sur la rive gauche et une sur la rive droite.

La planche 9-6 montre l'emplacement des aires d'entreposage.

9.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre l'emplacement de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier, les bancs d'emprunt et la carrière. Ces chemins totaliseront environ 9 km de longueur.

Après la construction d'un chemin temporaire longeant la rive droite et menant à l'emplacement de la centrale de la Romaine-4, on installera un pont temporaire sur la rivière Romaine. Un chemin temporaire sera construit sur la rive gauche pour donner accès à l'emplacement de la galerie de dérivation. D'autres chemins temporaires seront également construits sur cette rive pour rejoindre l'emplacement de l'évacuateur de crues, du barrage, de certaines aires industrielles, de l'aire de rejet, des aires d'entreposage et de la carrière.

La rive droite accueillera d'autres chemins temporaires qui mèneront à l'emplacement du barrage, des batardeaux, d'autres aires industrielles et des bancs d'emprunt.

La planche 9-6 montre l'emplacement des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-4.

9.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-4 s'amorcera près de trois ans après le début de la construction de l'aménagement de la Romaine-3[1] ; elle s'échelonnera sur environ cinq ans, soit d'août 2015 à octobre 2020.

Les travaux débuteront par la construction du tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine, qui sera suivie par celle des chemins temporaires. La dérivation provisoire sera ensuite aménagée.

La préparation des fondations de la centrale et de la cheminée d'équilibre de même que l'aménagement de la galerie d'amenée pourront être effectués en même temps que les travaux liés à la dérivation provisoire. La construction des batardeaux et du barrage commencera après la mise en service de la dérivation provisoire.

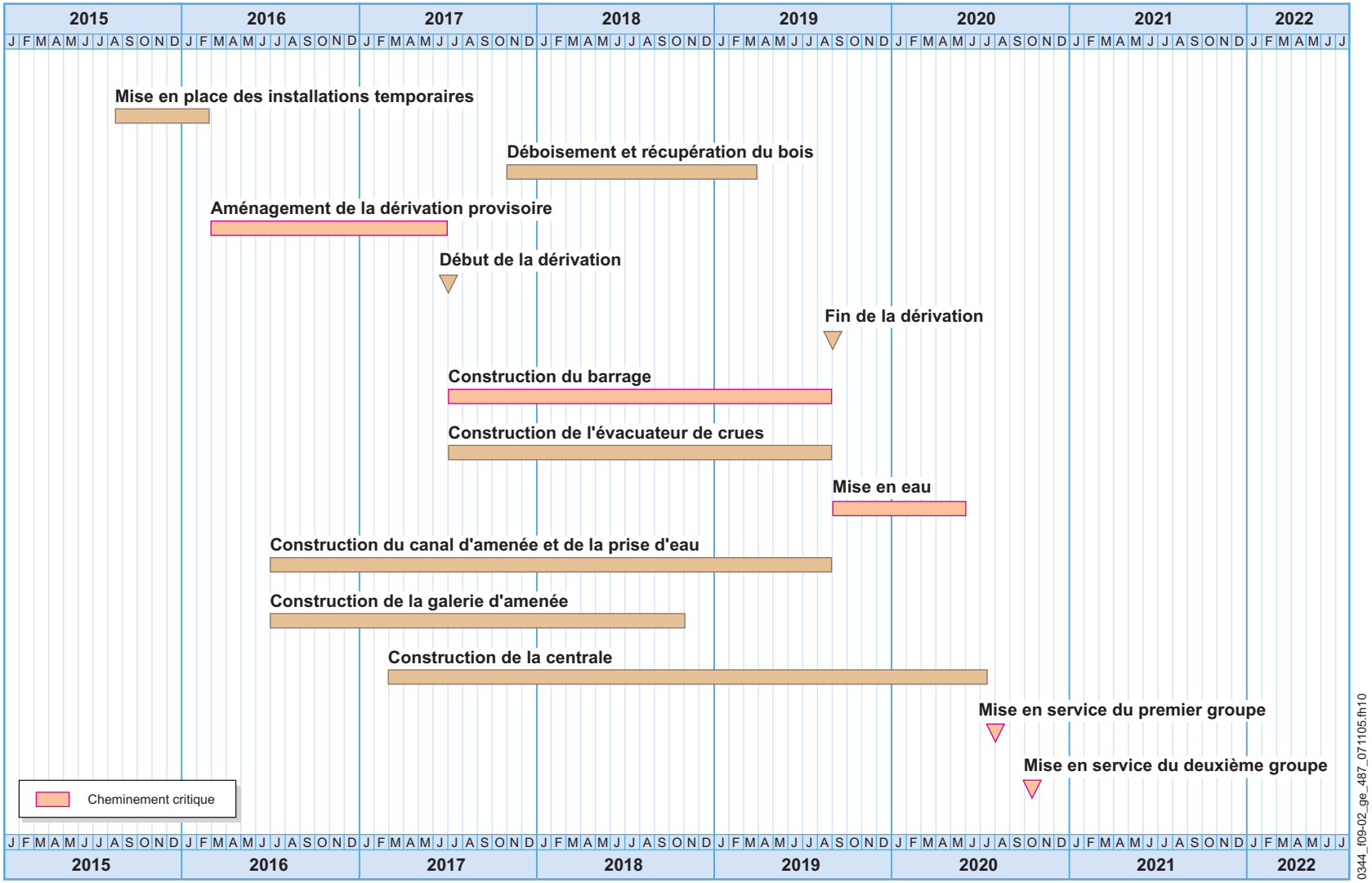
La succession des activités suivantes conditionnent le délai minimal de réalisation de l'aménagement de la Romaine-4 :

- construction de la route et des chemins temporaires menant à l'emplacement de la dérivation provisoire ;
- aménagement de la dérivation provisoire ;
- construction du barrage ;
- mise en eau.

La figure 9-2 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

[1] La construction du complexe de la Romaine débutera dès la réception des autorisations gouvernementales prévue pour le printemps 2009.

Figure 9-2 : Aménagement de la Romaine-4 – Séquence des travaux de construction



9.4 Débit réservé

La construction de l'aménagement de la Romaine-4 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de 1,6 km, entre le barrage (PK 191,9) et le canal de fuite (PK 190,3) (voir la planche 9-1). Les communautés de poissons et les habitats que renferme ce tronçon sont décrits dans l'étude sectorielle suivante :

- GENIVAR. 2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

Le tronçon destiné à être court-circuité est encaissé, présente une pente forte et abrite surtout des habitats de type lotique. Le tableau 9-7 montre ses principales caractéristiques.

Tableau 9-7 : Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-4

Caractéristique	Valeur
Emplacement	PK 191,9-190,3
Longueur	1,6 km
Dénivellation	14,7 m
Superficie du bassin intermédiaire	2,08 km^2
Nombre de tributaires	3
Débit moyen annuel en conditions actuelles	185 m^3/s
Débit réservé	1,8 m^3/s
Apports intermédiaires annuels moyens	0,1 m^3/s
Apports totaux annuels moyens	1,9 m^3/s

Hydro-Québec maintiendra un débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 pendant une grande partie de la mise en eau (voir la section 9.4.1) et pendant l'exploitation (voir la section 9.4.2).

9.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 4 se déroulera en deux étapes. La première débutera avec la fermeture de la dérivation provisoire et se terminera lorsque le niveau d'eau aura atteint la crête du coursier de l'évacuateur de crues, soit 441,6 m. Pendant cette étape, qui durera environ 75 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, les centrales de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 seront déjà en exploitation. Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 durant cette étape puisque la dérivation provisoire sera bouchée pour les besoins du remplissage. Cependant, l'apport des

affluents situés en aval du barrage de la Romaine-4 de même que les volumes utiles dont les trois autres centrales disposeront pour produire de l'énergie permettront d'assurer le débit réservé prévu en aval du canal de fuite de la Romaine-1.

La deuxième étape du remplissage durera environ 200 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, soit jusqu'à ce que le réservoir atteigne son niveau d'exploitation maximal (458,6 m). Pendant cette étape, on maintiendra en permanence un débit réservé de 1,8 m^3/s dans le tronçon court-circuité. Si les apports naturels en aval du barrage de la Romaine-4 se révèlent trop faibles pour assurer le débit nécessaire en aval de la centrale de la Romaine-1, on déversera un débit supérieur à 1,8 m^3/s dans le tronçon court-circuité au moyen de l'évacuateur de crues, ce qui réduira la vitesse de remplissage du réservoir.

9.4.2 Pendant l'exploitation

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 1,8 m^3/s sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4, soit 1 % du débit moyen annuel en conditions actuelles, qui s'établit à 185 m^3/s à cet endroit. La perte d'habitat du poisson encourue sera compensée hors du tronçon court-circuité par une série de mesures visant l'omble de fontaine (voir la section 23.2).

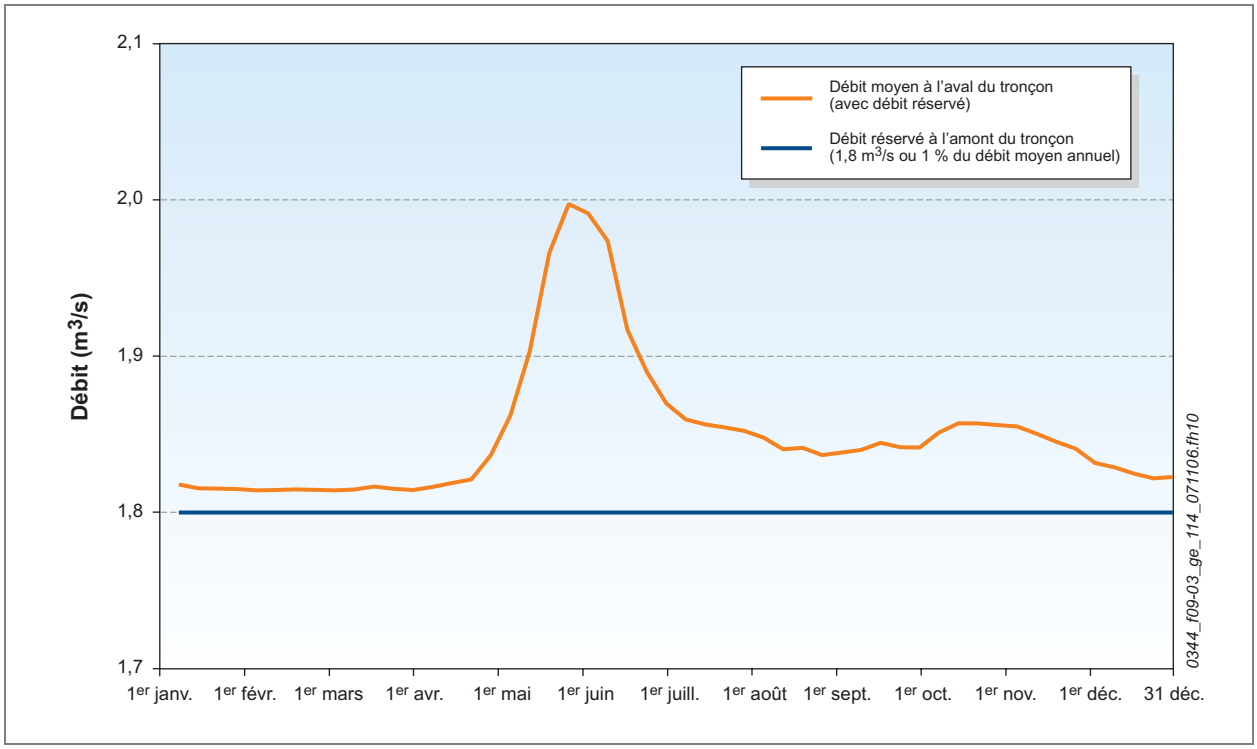
Le débit réservé sera constant dans la partie amont du tronçon court-circuité, alors que dans la partie aval, près du canal de fuite, il fluctuera selon les saisons en raison des apports intermédiaires de trois tributaires qui drainent des bassins versants d'une superficie totale de 2,08 km^2 (voir la figure 9-3).

On a opté pour un débit réservé de 1,8 m^3/s avec compensation après avoir constaté que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999) donnaient des débits incompatibles avec la rentabilité du projet ou étaient inapplicables[1].

D'abord, la méthode des microhabitats (MMH) ne pouvait être utilisée parce qu'il s'est avéré impossible d'effectuer tous les relevés nécessaires à l'établissement d'un modèle hydrodynamique vraiment représentatif. Les difficultés du terrain (inaccessibilité des secteurs lotiques encaissés, force du courant, etc.) ont en effet limité la campagne de mesure aux quelques zones d'eau calme se trouvant dans le tronçon court-circuité. Entre autres difficultés, la turbulence des eaux dans les zones d'alimentation de certaines espèces a empêché les pêches expérimentales et la collecte des données physiques (vitesse, profondeur et substrat) indispensables à l'élaboration d'un modèle hydraulique valable.

[1] Les différentes méthodes de calcul du débit réservé sont décrites dans la méthode 1, dans le volume 9.

Figure 9-3 : Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 – Conditions futures

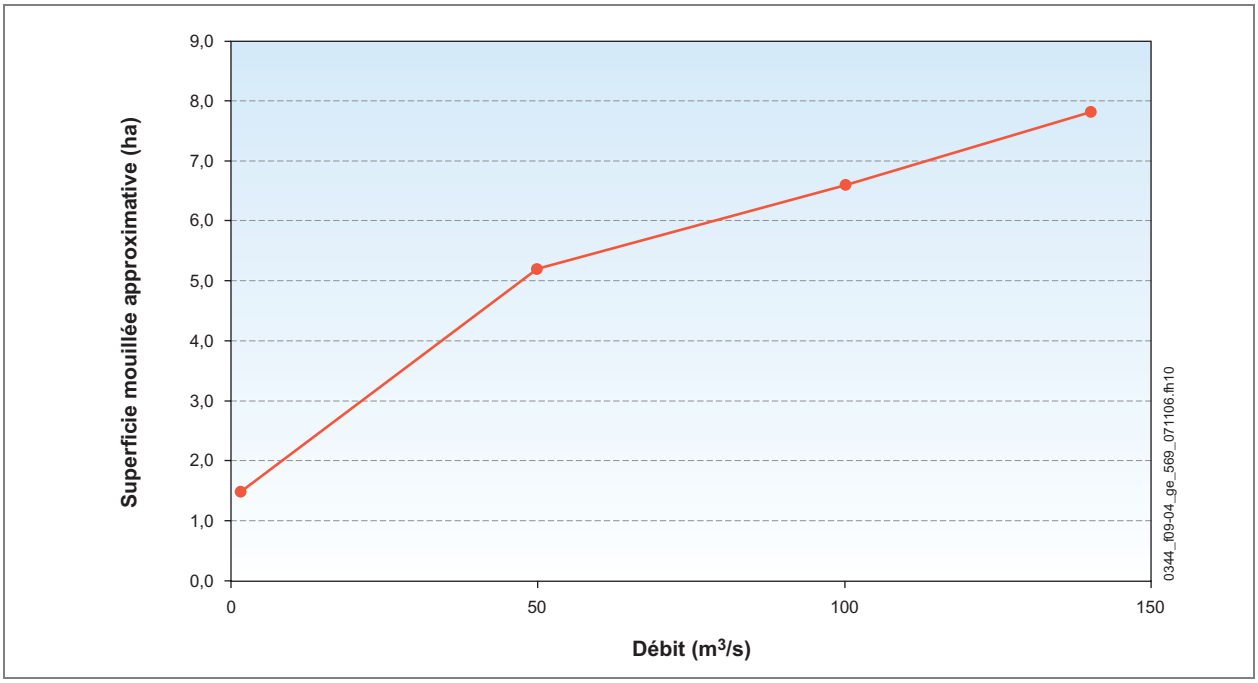


Par ailleurs, les débits réservés découlant des méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé sont trop élevés pour assurer la rentabilité économique du projet. Selon la première ou la seconde de ces méthodes, il faudrait envisager un débit de 92 m^3/s ou de 100 m^3/s dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4.

Le maintien d'un débit réservé de 1,8 m^3/s permettra de préserver environ 10 % de l'habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4, soit 1,49 ha. La perte d'habitat par rapport aux conditions naturelles se chiffre à environ 12,0 ha.

L'option de laisser un débit réservé un peu plus élevé a également été rejetée car elle ne permettrait pas de réduire de façon notable la perte d'habitat. La relation entre la superficie mouillée (approximative) et le débit du tronçon court-circuité de la Romaine-4 (voir la figure 9-4) montre qu'un débit réservé de 9 m^3/s ou de 18 m^3/s, par exemple, soit 5 % et 10 % du débit moyen annuel, ne procure qu'un gain d'habitat de 0,5 ha et de 1,3 ha, respectivement.

Figure 9-4 : Superficie mouillée approximative des zones lentiques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4



Il est à noter que pour le calcul de la superficie mouillée on n'a considéré que les zones lentiques (bassins ou chenaux) et exclu les zones lotiques (chutes, cascades, seuils et rapides), où les relevés bathymétriques sont presque inexistants. Ce calcul a été effectué à l'aide du modèle hydraulique (1D) et de l'interprétation de photographies aériennes haute résolution (voir la méthode 1 dans le volume 9). Les résultats obtenus sous-estiment les superficies puisqu'ils ne concernent que les zones lentiques, mais ils montrent assez bien la tendance générale de la relation entre la superficie mouillée et le débit.

10 Aménagement de la Romaine-3

10.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-3 est situé en aval de l'aménagement de la Romaine-4 et sera le troisième à être mis en service, en 2017.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 92,0 m de hauteur érigé au PK 158,4 de la rivière Romaine pour créer un réservoir de 38,6 km^2, dont le niveau d'exploitation maximal s'élèvera à 365,8 m ;
- une digue qui fermera une vallée secondaire ;
- une centrale en surface d'une puissance installée de 395 MW et d'une production moyenne de 2,0 TWh par année ;
- un évacuateur de crues muni de trois vannes wagon et pouvant laisser passer une crue de 2 554 m^3/s.

La planche 10-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-3.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

10.2 Présentation des ouvrages

10.2.1 Ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue de l'aménagement de la Romaine-3 comprendront :

- un barrage ;
- une digue.

Figure 10-1 : Simulation visuelle du barrage de la Romaine-3



10.2.1.1 Barrage

Le barrage de la Romaine-3 fermera la rivière Romaine au PK 158,4 (voir la figure 10-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages suivants :

- la faible épaisseur des dépôts meubles et un étranglement de la rivière, ce qui permet de réduire au minimum le volume de matériaux nécessaires à la construction du barrage ;
- la présence de roc sur les rives, ce qui offre d'excellentes conditions de réalisation.

L'ouvrage sera un massif en enrochement comportant quatre zones de matériaux compactés. Sa face amont sera recouverte d'un masque en béton servant à l'étanchéifier.

Le masque amont sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise ; il sera raccordé à la fondation à l'aide d'une plinthe en béton ancrée dans le roc. Un remblai composé de till recouvrira la plinthe et le masque amont sous le niveau de 304,0 m afin d'empêcher tout écoulement par les fissures qui pourraient se produire dans le béton du masque ou au point de contact du masque et de la plinthe.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc, à l'exception de son pied aval ; cette dernière partie du barrage s'appuiera sur un des massifs formant le batardeau aval (voir la section 10.2.4.1).

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 146 700 m^3 de mort-terrain et de 24 300 m^3 de roche.

La planche 10-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-3 et le tableau 10-1 en indique les principales caractéristiques.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-3 créera le réservoir de la Romaine 3. Le tableau 10-2 en présente les principales caractéristiques. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 3 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.3.

Tableau 10-1 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	368,9 m
• sans le parapet	366,8 m
Dimensions	
• longueur	428,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	7,5 m
• hauteur maximale	92,0 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	3,1 m
Pentes	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	54 700 m^3
• enrochement	2 570 000 m^3
• béton	28 200 m^3

10.2.1.2 Digue

La digue B3 sera construite sur la rive droite du réservoir afin de fermer la vallée secondaire située à environ 500 m à l'ouest du barrage de la Romaine-3 (voir la planche 10-1). Cette digue en enrochement, à noyau de till, s'appuiera sur le pilier d'extrémité droit de l'évacuateur de crues. La digue prendra place sur du roc du côté gauche et au fond de la vallée. Du côté droit, la digue reposera sur une épaisse couche d'alluvions, ce qui nécessitera la mise en place d'une coupure étanche.

La préparation des fondations de la digue exigera l'excavation de 5 200 m^3 de roche et de 74 600 m^3 de mort-terrain.

La planche 10-2 montre la coupe de la digue B3 et le tableau 10-3 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 10-2 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau maximal	38,6 km^2
• au niveau minimal	34,5 km^2
Niveau d'exploitation	
• critique	366,8 m
• maximal	365,8 m
• minimal	352,8 m
Marnage	13,0 m
Limite amont	
• au niveau minimal	PK 189,3
• au niveau maximal	PK 190,7
Volume	
• total	1 878 hm^3
• utile	475 hm^3
Durée de la mise en eau (début le 15 octobre)	
• hydraulicité faible	229 jours
• hydraulicité moyenne	215 jours
• hydraulicité haute	197 jours

Tableau 10-3 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la digue B3

Niveau de la crête	368,8 m
Dimensions	
• longueur	220,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	30,0 m
Revanche	3,0 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,7H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	23 300 m^3
• sable et gravier	22 600 m^3
• enrochement	69 900 m^3

10.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-3 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- une galerie d'amenée, un répartiteur et deux conduites forcées ;
- une cheminée d'équilibre ;
- la centrale ;
- un canal de fuite.

La planche 10-3 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe de la galerie d'amenée ainsi que la coupe des conduites forcées.

10.2.2.1 Canal d'amenée

Le canal d'amenée sera situé sur la rive gauche et mesurera 174,0 m de longueur sur 22,0 m de largeur. Il acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal comprendra trois segments :

- Le premier segment mesurera 89,0 m de longueur et le niveau de son radier restera constant, à 340,0 m.
- Le deuxième segment aura une longueur de 75,0 m et il descendra de 10,9 m selon une pente moyenne de 15 %, le niveau de son radier passant de 340,0 à 329,1 m.
- Le troisième segment mesurera 10,0 m de longueur et le niveau de son radier restera constant, à 329,1 m, ce qui formera une fosse de 2,0 m par rapport au seuil de la prise d'eau.

L'aménagement du canal d'amenée nécessitera l'excavation de 35 400 m^3 de mort-terrain et de 89 600 m^3 de roche.

10.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située sur la rive gauche dans une baie qui sera formée par le réservoir de la Romaine 3, elle comportera un seul pertuis doté de deux jeux de rainures ; l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la galerie d'amenée et la cheminée d'équilibre du bief amont. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 12,5 m de largeur sur 14,7 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement celle de la galerie d'amenée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 331,1 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 10 100 m^3 de mort-terrain et de 51 800 m^3 de roche. La construction de l'ouvrage exigera 8 400 m^3 de béton.

10.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées

La galerie d'amenée sera dépourvue de revêtement et aura une forme de « D » renversé. Elle sera aménagée selon une pente moyenne de 5 %, le niveau de son radier passant de 331,1 à 235,3 m. La galerie mesurera 1 712 m de longueur, 11,5 m de largeur et 17,0 m de hauteur, et elle comportera une fosse à débris située en amont d'un répartiteur.

D'une longueur de 53,0 m, le répartiteur assurera la distribution de l'eau de la galerie d'amenée vers deux conduites forcées blindées. Celles-ci mesureront 5,4 m de diamètre intérieur et s'étendront sur 64,4 m, jusqu'à des vannes papillon.

L'aménagement de la galerie d'amenée suivra celui d'une galerie d'accès temporaire qui permettra d'excaver la galerie d'amenée sur plusieurs fronts et d'ainsi accélérer les travaux. La galerie d'accès temporaire aura une hauteur de 8,0 m, une largeur de 10,5 m et une longueur de 348,0 m ; à la fin des travaux, un bouchon de béton l'isolera définitivement de la galerie d'amenée.

La construction de la galerie d'amenée, du répartiteur, des conduites forcées et de la galerie d'accès temporaire nécessitera l'excavation de 14 300 m^3 de mort-terrain et de 397 800 m^3 de roche ; leur mise en place exigera 6 500 m^3 de béton.

10.2.2.4 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre prendra place à 1,4 km en aval de la prise d'eau pour amortir les surpressions qui pourraient se produire dans le système d'adduction en cas de délestage de la centrale. La cheminée de 60,0 m de hauteur et de 28,0 m de diamètre sera raccordée à la galerie d'amenée par un puits de 69,0 m de hauteur et de 6,9 m de diamètre.

L'aménagement de la cheminée d'équilibre nécessitera l'excavation de 13 200 m^3 de mort-terrain et de 40 100 m^3 de roche.

10.2.2.5 Centrale

La centrale de la Romaine-3 sera établie en surface sur la rive gauche de la Romaine. Elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 118,9 m de hauteur.

Le bâtiment de la centrale mesurera 76,0 m de longueur sur 49,0 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers étages et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

Deux vannes papillon sont prévues pour isoler chaque groupe de la conduite forcée correspondante.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 57 600 m^3 de mort-terrain et de 380 200 m^3 de roche. La construction de la centrale exigera 23 100 m^3 de béton.

Le tableau 10-4 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 10-4 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	372 m^3/s
Débit moyen	
• turbiné	217 m^3/s
• évacué (y compris le débit réservé)	7 m^3/s
Puissance installée	395 MW [a]
Production annuelle moyenne	2,0 TWh
Facteur d'utilisation	0,58

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

10.2.2.6 Canal de fuite

Un canal de fuite de 312,0 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. D'abord, le canal rétrécira de 18,0 m et remontera de 6,0 m selon une pente moyenne de 14 %, sa largeur passant de 38,0 à 20,0 m et le niveau de son radier, de 228,0 à 234,0 m. Puis, pour rejoindre le lit de la rivière, il s'élargira de 10,0 m et remontera de 5 m selon une pente de 10 %, sa largeur passant de 20,0 à 30,0 m et le niveau de son radier, de 234,0 à 239,0 m. Enfin, pour abaisser le niveau de la rivière et ainsi récupérer une chute additionnelle de 1,4 m de hauteur, le canal se prolongera dans le lit de la rivière sur une distance de 380,0 m en contournant une île par le bras gauche de la rivière. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

Un bouchon de roc sera laissé à l'extrémité amont du canal pour permettre l'exécution de la majeure partie des travaux à sec. Il sera enlevé par sautage une fois que les travaux à sec seront terminés. Les travaux en eau seront effectués :

- l'hiver, pendant la mise en eau du réservoir, alors que la rivière ne recevra aucun débit ;
- à partir d'une plateforme de 90 000 m^3 d'enrochement mise en place dans le lit de la rivière.

L'aménagement du canal de fuite nécessitera l'excavation 112 300 m^3 de mort-terrain, dont 20 200 m^3 sous l'eau, et de 436 500 m^3 de roche, dont 26 100 m^3 sous l'eau. Approximativement 5 000 m^3 d'enrochement seront mis en place pour protéger le canal de fuite contre l'érosion.

10.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-3 contre les crues, un évacuateur de 520,0 m de longueur sera construit sur la rive droite de la Romaine, à l'extrémité est de la digue B3 (voir la figure 10-1). L'ouvrage pourra laisser passer 2 554 m^3/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 10 000 ans. Un canal d'amenée de 140,0 m de longueur acheminera l'eau du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 16,0 m – sa largeur passant de 50,0 à 34,0 m – et le niveau de son radier restera constant, à 348,0 m, sauf devant le coursier où se trouvera une fosse à débris.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses trois pertuis sera muni d'une vanne wagon de 8,5 m de largeur sur 16,0 m de hauteur.

Un canal de fuite de 340,0 m de longueur sur 32,0 m de largeur acheminera l'eau évacuée du coursier à la rivière. Le canal descendra de 65,0 m selon une pente moyenne de 21 %, le niveau de son radier passant de 347,0 à 282,0 m. L'écoulement demeurera confiné dans le roc pratiquement sur toute la longueur du canal, sauf sur les 20 m de son extrémité aval. Pour éviter l'entraînement des sédiments à la suite de l'érosion du canal, le mort-terrain soumis à l'écoulement sera entièrement excavé. Aucune fosse de dissipation de l'énergie n'est prévue.

Le débit réservé de 2,2 m^3/s qui sera maintenu en tout temps pendant l'exploitation de l'aménagement de la Romaine-3 (voir la section 10.4) sera assuré par deux conduites de forme circulaire mesurant 0,9 m de diamètre. Ces conduites seront percées dans les piliers d'extrémité de l'évacuateur. Chaque conduite sera munie d'une grille à débris et d'une vanne plate installées du côté amont[1] ainsi que d'une vanne à glissières motorisée montée sur la face aval de chaque pilier d'extrémité. Chaque conduite sera centrée au niveau de 348,45 m de façon à permettre le passage du débit réservé même lorsque le réservoir atteindra 352,8 m, soit son niveau d'exploitation minimal.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues nécessitera l'excavation de 37 500 m^3 de mort-terrain et de 406 700 m^3 de roche. La construction de l'ouvrage exigera 10 200 m^3 de béton.

La planche 10-4 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

[1] Les vannes plates constituent des vannes de secours qui ne fonctionneront qu'en cas de défaillance des vannes à glissières.

10.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-3 comprendront :

- deux batardeaux ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 10-5 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe des batardeaux.

10.2.4.1 Batardeaux

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-3 avant sa construction.

L'installation de chaque batardeau exigera la mise en place d'un prébatardeau constitué de deux massifs en enrochement dont l'étanchéité sera assurée par du till déversé entre les deux massifs. L'enrochement et le till seront séparés par un géotextile. La fondation des prébatardeaux reposera sur des alluvions perméables dont l'épaisseur atteindra jusqu'à 5 m sous le prébatardeau aval et jusqu'à 8 m sous le prébatardeau amont. Chacun des prébatardeaux sera intégré à son batardeau.

Mesurant 276,0 m de longueur, 12,0 m de largeur en crête et 25,0 m de hauteur, le batardeau amont sera fait d'un massif en enrochement qui s'appuiera sur le massif aval du prébatardeau. Le till déversé à l'amont assurera l'étanchéité du batardeau amont, qui ne sera pas intégré au barrage. Sa crête s'élèvera à 300,8 m, ce qui garantira une revanche de 2,5 m au passage d'une crue de 1 896 m^3/s, soit le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

Le batardeau aval sera intégré au barrage et mesurera 133,0 m de longueur, 14,0 m de largeur en crête et 11,0 m de hauteur. Il sera construit par rehaussement du massif d'enrochement déversé avec de l'enrochement et du till compacté. Sa crête atteindra 288,5 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m au passage d'une crue équivalente à la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

Les batardeaux et les prébatardeaux ne seront pas arasés à la fin des travaux.

La construction du batardeau amont exigera 40 800 m^3 de till et 135 100 m^3 d'enrochement ; celle du batardeau aval nécessitera 9 300 m^3 de till et 28 800 m^3 d'enrochement.

10.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-3 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée sur la rive gauche et conçue pour laisser passer 1 896 m^3/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

La dérivation provisoire mesurera environ 631,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée de 175,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 13,5 m et descendra de 7,0 m selon une pente moyenne de 13 %, sa largeur passant de 34,0 à 20,5 m et le niveau de son radier, de 279,0 à 272,0 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 5,5 m de largeur sur 16,5 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures permettant l'insertion d'une vanne.

Mesurant 364,0 m de longueur, 14,0 m de largeur et 15,0 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 2,1 m selon une pente de 1 %, le niveau de son radier passant de 272,0 à 269,9 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 92,0 m de longueur restituera l'eau dérivée à la rivière. Le canal s'élargira de 55,0 m et remontera de 9,1 m selon une pente moyenne de 11 %, sa largeur passant de 15,0 à 70,0 m et le niveau de son radier, de 269,9 à 279,0 m.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 53 900 m^3 de mort-terrain et de 274 300 m^3 de roche, dont 27 500 m^3 sous l'eau. La construction de l'ouvrage et la mise en place du bouchon exigeront 8 200 m^3 de béton.

10.3 Construction des ouvrages

10.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand potentiellement exploitable pouvant atteindre un maximum de 170 000 m^3 sera récolté entre le début de novembre 2014 et la fin de mars 2016 dans l'emprise du réservoir de la Romaine 3. Il sera composé uniquement d'essences résineuses de valeur commerciale, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Là où ces secteurs de coupe seront adjacents à la ligne d'eau correspondant au niveau d'exploitation maximal, on déboisera également une bande de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs projetés afin de favoriser la reconstitution d'habitats riverains. Ce bois

sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le contrat de récupération du bois sera accordé selon un processus d'appel d'offres.

Les aires à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.5). Il est à noter que ces secteurs sont extrêmement difficiles d'accès en raison du relief accidenté et, en particulier, de la présence de falaises. La rive gauche ne pourra être atteinte qu'à l'aide d'un réseau de ponts de glace interdépendants l'hiver et de barges l'été. Le degré de réussite des travaux de déboisement sera tributaire des conditions climatiques qui prévaudront à ce moment.

10.3.2 Infrastructure de chantier

10.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières

Les quantités de till nécessaires à la construction des ouvrages de la Romaine-3 se chiffrent à 128 100 m^3. Parmi les dépôts de till repérés dans le secteur, le dépôt n^o 1 a le plus de chances d'être exploité, car il renferme à lui seul un volume de 538 000 m^3. Ce dépôt est situé sur la rive gauche de la Romaine, immédiatement en aval de la sortie du canal de fuite projeté. La superficie du dépôt n^o 1 est de 343 000 m^2.

Les quantités de sable et gravier requises pour construire des ouvrages et fabriquer du béton s'élèvent à 64 900 m^3. Ces quantités proviendront probablement des dépôts n^{os} 3 et 11 situés sur la rive gauche, respectivement à 2 km et à 3 km en aval du lieu des travaux. Les superficies des dépôts n^{os} 3 et 11 sont respectivement de 106 000 m^2 et de 80 000 m^2.

Les quantités d'enrochement destinées à la construction des ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 3 140 400 m^3, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 2 949 100 m^3 de roche. Pour combler cet écart, on aménagera la carrière CA-3, vraisemblablement à 750 m en aval de l'emplacement du barrage, sur la rive gauche. La carrière CA-3 occupera 79 000 m^2.

La planche 10-6 montre les sources possibles de matériaux. Le tableau 10-5 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 10-6 précise les volumes de matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 10-5 : Aménagement de la Romaine-3 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m³)	
	Roche	Mort-terrain
Ouvrages de retenue :		
• barrage	24 300	146 700
• digue	5 200	74 600
Ouvrages de production :		
• canal d'amenée	89 600	35 400
• prise d'eau	51 800	10 100
• galerie d'amenée, répartiteur, conduites forcées et galerie d'accès temporaire	397 800	14 300
• cheminée d'équilibre	40 100	13 200
• centrale	380 200	57 600
• canal de fuite	436 500	112 300
Ouvrage d'évacuation	406 700	37 500
Ouvrages de dérivation	274 300	53 900
Total sans foisonnement	2 106 500	555 600
Total avec foisonnement	2 949 100 [a]	655 600 [b]

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans les aires d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

Tableau 10-6 : Aménagement de la Romaine-3 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m³)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m³)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement [a]	Enrochement [b]	Sable [c]
Ouvrages de retenue :					
• barrage	54 700	0	2 827 000	16 900	14 100
• batardeaux	50 100	0	180 300	0	0
• digue	23 300	22 600	76 900	0	0
Ouvrages de production :					
• prise d'eau	0	0	0	5 000	4 200
• conduites forcées, répartiteur et galerie d'amenée	0	0	0	3 900	3 300
• centrale	0	0	0	13 900	11 500
• cheminée d'équilibre	0	0	0	0	0
• canal de fuite	0	0	5 500	0	0
Ouvrage d'évacuation	0	0	0	6 100	5 100
Ouvrages de dérivation	0	0	0	4 900	4 100
Total	128 100	22 600	3 089 700	50 700	42 300

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

10.3.2.2 Aires industrielles

Les aires industrielles du chantier de la Romaine-3 accueilleront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton composée d'une bétonnière et d'un concasseur et dotée de réserves de matériaux granulaires ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Étant donné que les travaux seront exécutés sur un terrain accidenté, les aires industrielles devront être aménagées plus loin, à des endroits plus plats. Les espaces retenus seront déboisés, essouchés, décapés et recouverts de sable et gravier.

La planche 10-6 montre l'emplacement des aires industrielles et le tableau 10-7 décrit ces endroits.

Tableau 10-7 : Aménagement de la Romaine-3 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m^2)	Utilisation	Sol et pente
Sur la rive droite, entre l'évacuateur et le campement	A-1	50 000	Bureaux administratifs	Terrasse sablonneuse Faible pente
	A-2	28 000		
Le long de la route menant à la centrale	B-1	18 000	Dérivation provisoire, évacuateur et barrage	Till mince Faible pente
	B-2	24 000		
Sur la rive droite, à proximité du barrage	C-1	24 000	Barrage	Terrain plat qui sera ennoyé
Tout près de la carrière CA-3	C-2	12 000	Usine à béton et centrale	Roche affleurante (nivellement par dynamitage)
À proximité de la sortie de la galerie de fuite	C-3	28 000	Galerie de fuite et prise d'eau	Terrasse Faible pente

10.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 31 000 m^2 sera aménagée sur la rive droite de la rivière, à environ 750 m en amont de l'emplacement du barrage, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 3. On y déposera notamment les produits du décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Le volume de rejet prévu est de l'ordre de 700 000 m^3.

La planche 10-6 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

10.3.2.4 Aires d'entreposage

Quatre aires d'entreposage totalisant 100 000 m^2 serviront à stocker les quelque 360 000 m^3 de roche provenant de l'excavation de la galerie d'amenée et de la dérivation provisoire, jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour construire les accès et fabriquer le béton. Ces aires seront situées en aval du barrage : deux sur la rive gauche et deux sur la rive droite.

La planche 10-6 montre l'emplacement des aires d'entreposage.

10.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon Romaine-2–Romaine-3 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre les emplacements de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier, les bancs d'emprunt et la carrière. Ces chemins totaliseront environ 11 km de longueur.

Après la construction du chemin permettant d'atteindre la rive droite et du pont enjambant la rivière pour mener à la centrale, on aménagera un chemin temporaire en rive gauche pour atteindre l'aire de construction de la galerie de dérivation. Un autre chemin temporaire sera aussi construit sur la rive droite pour accéder aux batardeaux.

Pendant la construction, le batardeau amont pourra être utilisé pour traverser d'une rive à l'autre. De plus, un chemin temporaire reliera le portail de la prise d'eau et la centrale.

L'accès au dépôt de till n° 1 se fera depuis le canal de fuite, sur la rive gauche, par un chemin temporaire long de 2 km. Un autre chemin temporaire mènera aux dépôts nos 3 et 11, situés à 2 km en aval du dépôt n° 1 ; ce chemin longera la rive droite, un peu à l'intérieur des terres.

La planche 10-6 montre le tracé des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-3.

10.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-3 s'amorcera près de trois ans après le début de la construction de l'aménagement de la Romaine-2[1]. Elle s'échelonnera sur plus de cinq ans, soit d'août 2012 à novembre 2017.

Les travaux débuteront par l'aménagement de la dérivation provisoire. Le creusement de la galerie de dérivation sera effectué en même temps que la préparation des fondations de la centrale et l'aménagement du canal d'amenée, de la galerie d'amenée et du canal de fuite.

La construction des batardeaux et du barrage commencera après la mise en service de la dérivation provisoire ; toutefois, certains travaux pourront commencer avant, comme la préparation des épaulements de roc.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues sera faite en même temps que le remblayage du barrage ; la roche excavée pourra ainsi servir à la construction du barrage.

La succession des activités suivantes conditionnent le délai minimal de réalisation de l'aménagement de la Romaine-3 :

- construction de la route et des chemins ;
- aménagement de la dérivation provisoire ;
- mise en place des batardeaux ;
- préparation des fondations du barrage, remblayage et bétonnage du masque amont ;
- mise en eau.

La figure 10-2 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

10.4 Débit réservé

La construction de l'aménagement de la Romaine-3 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de 3,4 km, entre le barrage (PK 158,4) et le canal de fuite (PK 155,0) (voir la planche 10-1). Les communautés de poissons et les habitats que renferme ce tronçon sont décrits dans l'étude sectorielle suivante :

[1] La construction du complexe de la Romaine débutera dès la réception des autorisations gouvernementales prévue pour le printemps 2009.

• GENIVAR. 2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

Le tronçon destiné à être court-circuité est formé d'une succession de gros rapides, de cascades et de chenaux à écoulement relativement rapide. Le substrat est dominé par le roc et les blocs, de sorte que l'habitat du poisson est de faible qualité.

Les principales caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3 sont présentées dans le tableau 10-8.

Tableau 10-8 : Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3

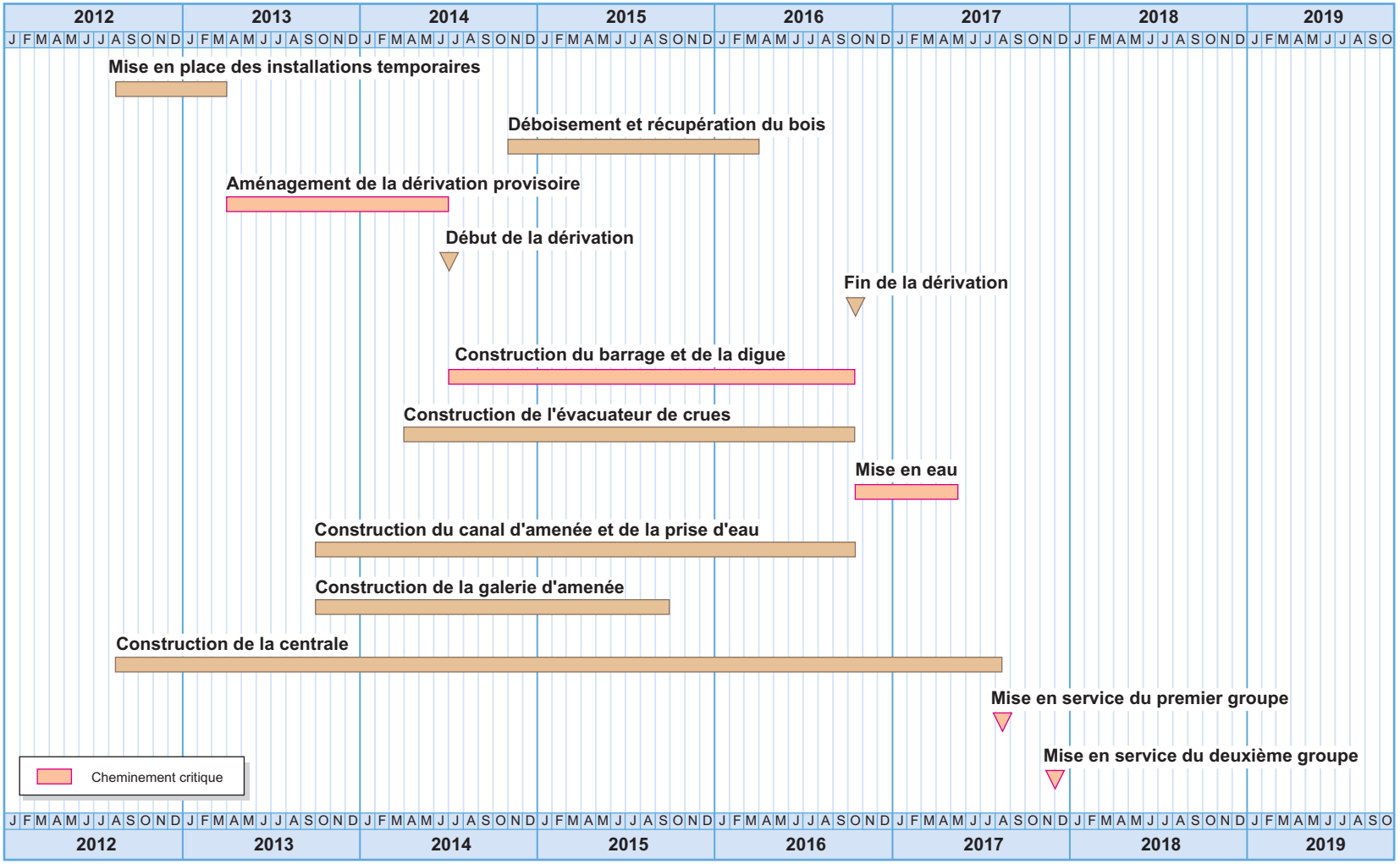
Caractéristique	Valeur
Emplacement	PK 158,4-155,0
Longueur	3,4 km
Dénivellation	35,5 m
Superficie du bassin intermédiaire	7,19 km^2
Nombre de tributaires	11
Débit moyen annuel en conditions actuelles	224 m^3/s
Débit réservé	2,2 m^3/s
Apports intermédiaires annuels moyens	0,2 m^3/s
Apports totaux annuels moyens	2,4 m^3/s

Hydro-Québec maintiendra un débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 pendant une partie de la mise en eau (voir la section 10.4.1) et pendant l'exploitation (voir la section 10.4.2).

10.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 3 se déroulera en deux étapes. La première débutera avec la fermeture de la dérivation provisoire et se terminera lorsque le niveau d'eau aura atteint la crête du coursier de l'évacuateur de crues, soit 352,5 m. Pendant cette étape, qui durera environ 125 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 seront déjà en exploitation. Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 durant cette étape puisque la dérivation provisoire sera bouchée pour les besoins du remplissage. Cependant, l'apport des affluents situés en aval du barrage de la Romaine-3 de même que les volumes utiles dont les centrales de la Romaine-2 et de la Romaine-1 disposeront pour produire de l'énergie permettront d'assurer le débit réservé prévu en aval du canal de fuite de la Romaine-1.

Figure 10-2 : Aménagement de la Romaine-3 – Séquence des travaux de construction



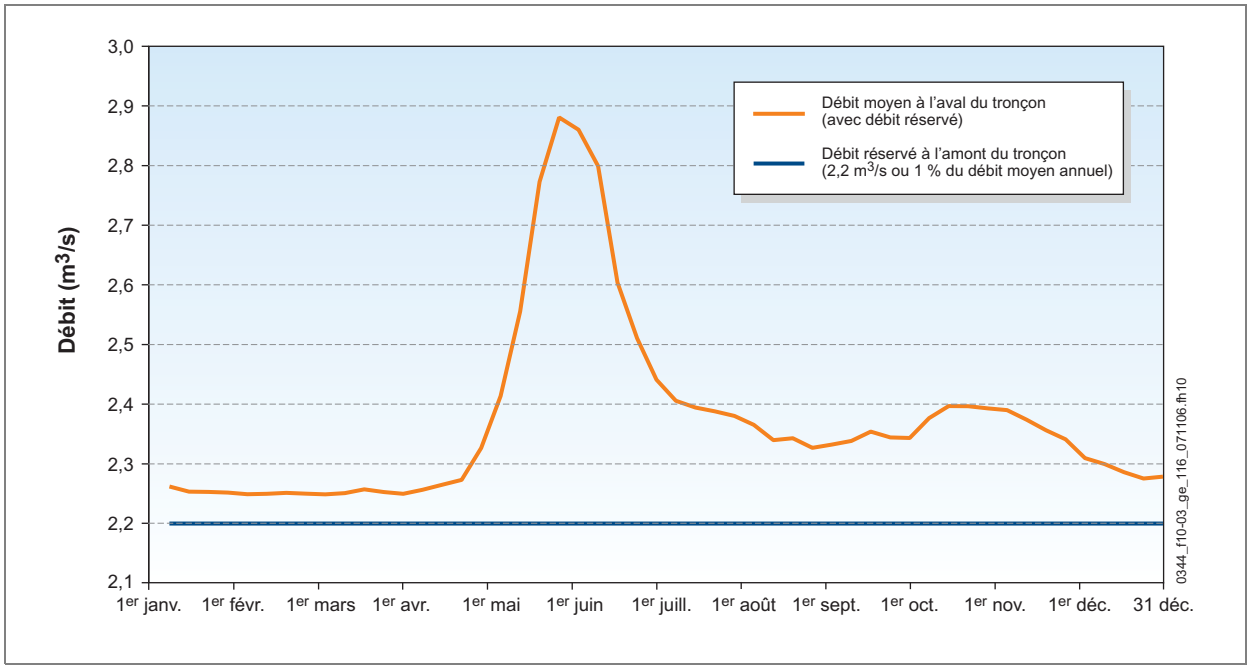
La deuxième étape du remplissage durera environ 90 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, soit jusqu'à ce que le réservoir atteigne son niveau d'exploitation maximal (365,8 m). Pendant cette étape, on maintiendra en permanence un débit réservé de 2,2 m^3/s dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3. Si les apports naturels en aval du barrage de la Romaine-3 se révèlent trop faibles pour assurer le débit nécessaire en aval de la centrale de la Romaine-1, on déversera un débit supérieur à 2,2 m^3/s dans le tronçon court-circuité au moyen de l'évacuateur de crues, ce qui réduira la vitesse de remplissage du réservoir.

10.4.2 Pendant l'exploitation

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 2,2 m^3/s sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine 3, soit 1 % du débit moyen annuel en conditions actuelles, qui s'établit à 224 m^3/s à cet endroit. La perte d'habitat du poisson encourue sera compensée hors du tronçon court-circuité par une série de mesures visant l'omble de fontaine (voir la section 23.2).

Le débit réservé sera constant dans la partie amont du tronçon court-circuité, alors que, dans la partie aval, il fluctuera selon les saisons en raison des apports intermédiaires de onze tributaires qui drainent des bassins versants d'une superficie totale de 7,19 km^2 (voir la figure 10-3).

Figure 10-3 : Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 – Conditions futures

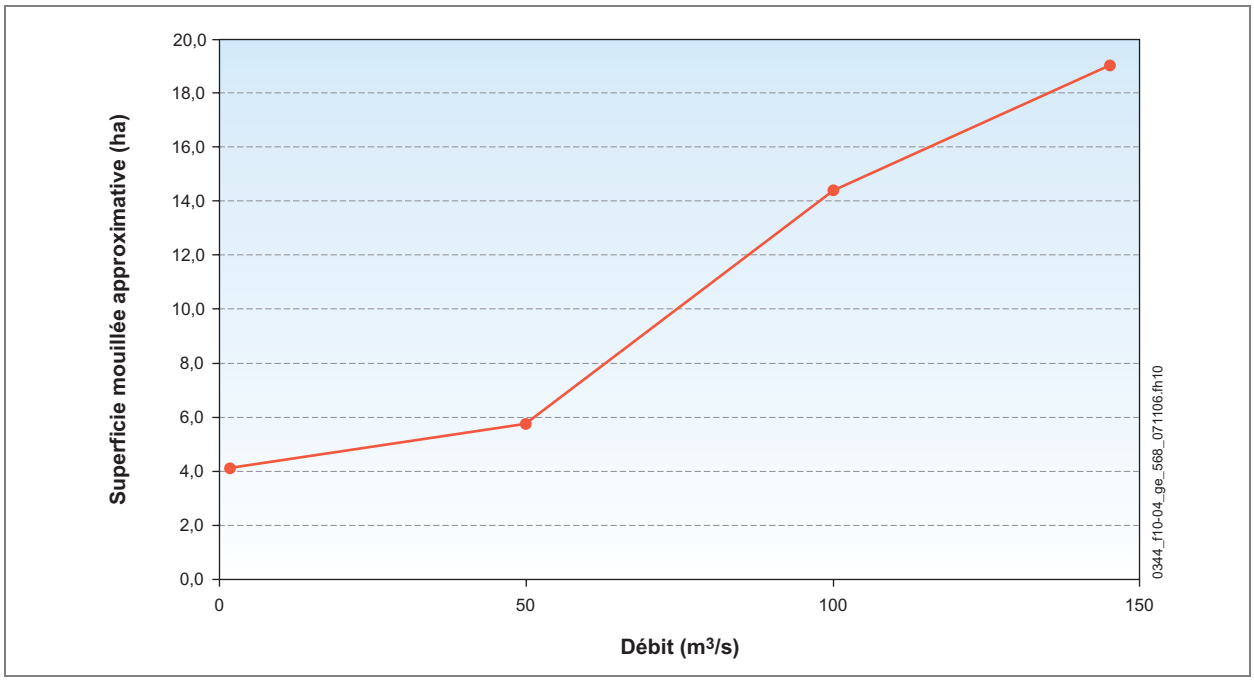


Comme dans le cas du tronçon court-circuité de la Romaine-4 (voir la section 9.4), on a opté pour un débit de 2,2 m^3/s avec compensation après avoir établi que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999) étaient inapplicables ou donnaient des débits incompatibles avec la rentabilité du projet. En effet, la méthode de modélisation des microhabitats n'est pas applicable en raison de l'impossibilité d'effectuer tous les relevés physiques et biologiques nécessaires à cette approche. Par ailleurs, selon les méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé, les débits réservés écologiques seraient de 111 m^3/s et de 177 m^3/s, respectivement, ce qui est trop élevé pour assurer la rentabilité économique du projet (voir les détails à la section 9.4).

Le maintien d'un débit réservé de 2,2 m^3/s permettra de préserver environ 10 % de l'habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, soit 4,1 ha. La perte d'habitat par rapport aux conditions naturelles se chiffre à environ 34,9 ha.

Comme dans le cas du tronçon court-circuité de la Romaine-4, un débit réservé plus élevé ne permettrait pas de réduire de façon notable la perte d'habitat. En laissant par exemple un débit équivalent à 5 % et à 10 % du débit moyen annuel, soit 11,6 m^3/s et 22,3 m^3/s, le gain d'habitat atteint à peine 1 ha (voir la figure 10-4)[1]

Figure 10-4 : Superficie mouillée approximative des zones lentiques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3



[1] Pour le calcul de la superficie mouillée, on n'a considéré que les zones lentiques (bassins ou chenaux) et exclu les seuils et les rapides, où les relevés bathymétriques sont presque inexistants. Le calcul a été effectué à l'aide du modèle hydraulique (1D) et de l'interprétation de photographies aériennes haute résolution (voir la méthode 1 dans le volume 9). Les résultats obtenus sont approximatifs, mais montrent assez bien la tendance générale de la relation entre la superficie mouillée et le débit.

11 Aménagement de la Romaine-2

11.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-2 est situé en aval de l'aménagement de la Romaine-3 et sera le premier à être mis en service, en 2014.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 121,0 m de hauteur érigé au PK 90,3 de la rivière Romaine pour créer un réservoir de 85,8 km^2, dont le niveau d'exploitation maximal atteindra 243,8 m ;
- cinq digues qui fermeront des vallées secondaires ;
- une centrale en surface d'une puissance installée de 640 MW et d'une production moyenne de 3,3 TWh par année ;
- un évacuateur de crues muni de trois vannes wagon et pouvant laisser passer une crue de 2 972 m^3/s.

La planche 11-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-2.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

11.2 Présentation des ouvrages

11.2.1 Ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue de l'aménagement de la Romaine-2 comprendront :

- un barrage ;
- cinq digues.

11.2.1.1 Barrage

Le barrage de la Romaine-2 fermera la rivière Romaine au PK 90,3 (voir la figure 11-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages suivants :

- La rivière ne mesure qu'environ 80 m de largeur.
- La rivière coule dans une vallée en forme de « V » qui comporte des pentes moyennes de 25 degrés et quelques escarpements de part de d'autre.
- La roche affleure le long des deux rives.
- L'épaisseur du mort-terrain est généralement inférieure à 3 m.

Figure 11-1 : Simulation visuelle du barrage de la Romaine-2



Puisque le till est rare dans le secteur, l'ouvrage sera un massif en enrochement compacté dont la face amont sera recouverte d'un masque en béton étanche. Le masque amont reposera sur un filtre de pierre concassée déposée sur une zone de transition en enrochement traité ; il sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise et il sera raccordé à la fondation au moyen d'une plinthe en béton ancrée dans le roc.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc, à l'exception de son pied aval, où sera partiellement intégré un des massifs formant le batardeau aval (voir la section 11.2.4.1).

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 86 200 m^3 de mort-terrain et de 15 400 m^3 de roche.

La planche 11-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-2 et le tableau 11-1 en indique les principales caractéristiques.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-2 créera le réservoir de la Romaine 2. Le tableau 11-2 en présente les principales caractéristiques. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 2 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.5.

Tableau 11-1 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	246,4 m
• sans le parapet	244,8 m
Dimensions	
• longueur	505,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	7,5 m
• hauteur maximale	121,0 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	2,6 m
Pentes	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	9 500 m^3
• enrochement	3 295 200 m^3
• béton	32 300 m^3

11.2.1.2 Digues

Les cinq digues de l'aménagement de la Romaine-2 seront des ouvrages en enrochement à noyau de béton bitumineux reposant sur un socle de béton fondé sur le roc.

Digue A2

La digue A2 sera construite à 4,2 km au nord du barrage projeté. Elle assurera la fermeture du réservoir en bordure d'un petit lac situé à l'est de la rivière Romaine.

Le socle de béton et les zones de transition de la digue reposeront sur le roc ; dans le reste de l'emprise de l'ouvrage, le mort-terrain sera décapé jusqu'à une profondeur de 1 m.

Puisque la digue A2 sera établie au travers d'une vallée au fond de laquelle coule un ruisseau, il faudra mettre en place un batardeau pour en assécher les fondations. La crête du batardeau se trouvera au niveau de 231,5 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m par rapport au niveau qui sera atteint dans le lac amont après la fermeture de son exutoire. Le batardeau sera intégré dans la recharge amont de la digue.

Tableau 11-2 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau maximal	85,8 km^2
• au niveau minimal	81,0 km^2
Niveau d'exploitation	
• critique	244,1 m
• maximal	243,8 m
• minimal :	
– avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	224,8 m
– après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	238,8 m
Marnage	
• avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	19,0 m
• après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	5,0 m
Limite amont	
• au niveau minimal :	
– avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	PK 152,0
– après la mise en servicede l'aménagement de la Romaine-4	PK 153,3
• au niveau maximal	PK 155,0
Volume d'eau	
• total	3 720 hm^3
• utile (avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4)	1 460 hm^3
• utile (après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4)	419 hm^3
Durée de la mise en eau (début le 1er avril)	
• hydraulicité faible	406 jours
• hydraulicité moyenne	98 jours
• hydraulicité forte	77 jours

La préparation des fondations de la digue et du batardeau nécessitera l'excavation de 10 700 m^3 de mort-terrain et de 900 m^3 de roche.

La planche 11-2 montre la coupe de la digue A2 et le tableau 11-3 en indique les principales caractéristiques.

Digue B2

À 1,4 km au nord du barrage, la digue B2 assurera la fermeture du réservoir au sud-ouest d'un petit lac.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise de la digue sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc.

Tableau 11-3 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue A2

Niveau de la crête	245,2 m
Dimensions	
• longueur	134,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	21,0 m
Revanche	1,4 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	7 100 m^3
• enrochement	59 300 m^3
• béton	700 m^3
• béton bitumineux	1 100 m^3

Puisque cette digue sera établie au travers d'une vallée au fond de laquelle coule un ruisseau, il faudra mettre en place un batardeau pour en assécher les fondations du côté aval. La crête du batardeau se trouvera au niveau de 231,5 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m par rapport au niveau du plan d'eau formé. Le batardeau sera intégré dans la recharge aval de la digue.

La préparation des fondations de la digue et du batardeau nécessitera l'excavation de 5 100 m^3 de mort-terrain et de 1 100 m^3 de roche.

La planche 11-3 montre la coupe de la digue B2 et le tableau 11-4 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 11-4 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue B2

Niveau de la crête	245,6 m
Dimensions	
• longueur	108,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	24,0 m
Revanche	1,8 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	4 200 m^3
• enrochement	53 500 m^3
• béton	600 m^3
• béton bitumineux	800 m^3

Digue D2

La digue D2 sera située à 3,8 km au sud-ouest du barrage. Avec les digues E2 et F2 érigées plus à l'ouest, elle assurera la fermeture du réservoir dans la vallée qui s'étend vers le sud-ouest à la hauteur du PK 92 de la Romaine. On asséchera un marécage situé au pied amont de la digue afin de retirer les matériaux organiques qui en recouvrent le fond jusqu'à ce que la fondation soit acceptable. À cet endroit, la digue reposera sur le mort-terrain préalablement compacté ; la mise en place d'une berme est également prévue. Dans le reste de l'emprise de la digue, le mort-terrain sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 83 000 m^3 de mort-terrain et de 4 500 m^3 de roche.

La planche 11-3 montre la coupe type des digues D2, E2 et F2. Le tableau 11-5 indique les principales caractéristiques de la digue D2.

Tableau 11-5 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue D2

Niveau de la crête	246,1 m
Dimensions	
• longueur	765,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	39,0 m
Revanche	2,3 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	35 000 m^3
• enrochement	614 900 m^3
• béton	3 700 m^3
• béton bitumineux	6 300 m^3

Digue E2

La digue E2 sera située à 3,9 km au sud-ouest du barrage. Avec la digue D2 au nord-est et la digue F2 plus à l'ouest, elle assurera la fermeture du réservoir dans la vallée qui s'étend vers le sud-ouest à la hauteur du PK 92 de la Romaine.

Le mort-terrain présent dans l'emprise de la digue sera enlevé, de sorte que l'ouvrage reposera entièrement sur le roc. Dans cette emprise, il existe une falaise dont la pente est de l'ordre de 70 degrés. Pour éviter de devoir adoucir la pente et pour atténuer le risque de déformation de l'ouvrage à cet endroit, il est possible que le noyau de la digue soit élargi jusqu'au point de contact avec le roc de la falaise.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 20 000 m^3 de mort-terrain et de 2 200 m^3 de roche.

La planche 11-3 montre la coupe type des digues D2, E2 et F2. Le tableau 11-6 indique les principales caractéristiques de la digue E2.

Tableau 11-6 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue E2

Niveau de la crête	246,1 m
Dimensions	
• longueur	385,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	33,0 m
Revanche	2,3 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	12 600 m^3
• enrochement	172 600 m^3
• béton	2 000 m^3
• béton bitumineux	2 300 m^3

Digue F2

La digue F2 sera située à 4 km au sud-ouest du barrage. Avec les digues D2 et E2 établies plus à l'est, elle assurera la fermeture du réservoir dans la vallée qui s'étend vers le sud-ouest à la hauteur du PK 92 de la Romaine.

Parce que cet ouvrage sera plus haut que les autres digues, son noyau de béton bitumineux sera progressivement épaissi jusqu'à 0,7 m lorsqu'il dépassera 50,0 m de hauteur.

Pour éviter de devoir adoucir la pente de l'appui droit, qui atteint 57 degrés dans sa partie supérieure, l'axe de la digue sera courbé vers l'amont, ce qui permettra, sous la poussée des eaux, d'augmenter les contraintes normales au point de contact du socle et du noyau. Il est donc possible que le noyau soit élargi au point de contact du roc et de la falaise. La courbure permettra également de réduire au minimum l'empiétement de la digue dans le lac situé plus en aval.

On enlèvera le mort-terrain sous l'emprise du socle de béton et des filtres adjacents et on introduira un parafouille jusqu'au roc dans la zone de la vallée enfouie. Dans le reste de l'emprise, le mort-terrain sera excavé jusqu'à ce que la fondation soit acceptable, y compris en bordure ou à l'intérieur du lac qui se trouve en aval de la digue. On mettra en place une berme à proximité de l'appui droit afin de limiter les tassements et d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 94 400 m^3 de mort-terrain et de 12 500 m^3 de roche.

La planche 11-3 montre la coupe type des digues D2, E2 et F2. Le tableau 11-7 indique les principales caractéristiques de la digue F2.

Tableau 11-7 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue F2

Niveau de la crête	246,2 m
Dimensions	
• longueur	409,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	69,0 m
Revanche	2,4 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	63 000 m^3
• enrochement	1 757 300 m^3
• béton	2 100 m^3
• béton bitumineux	9 700 m^3

11.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-2 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- une galerie d'amenée, un répartiteur et deux conduites forcées ;
- une cheminée d'équilibre ;
- la centrale et son batardeau ;
- un canal de fuite.

La planche 11-4 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe de la galerie d'amenée, la coupe des conduites forcées ainsi que la coupe du batardeau nécessaire à la construction de la centrale.

11.2.2.1 Canal d'amenée

Le canal d'amenée sera situé sur la rive droite. Long de 130,0 m, il acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal rétrécira de 20,0 m et descendra de 18,9 m selon une pente de 21 %, sa largeur passant de 38,0 à 18,0 m et le niveau de son radier, de 215,0 à 196,1 m.

L'aménagement du canal d'amenée nécessitera l'excavation de 4 500 m^3 de mort-terrain et de 81 700 m^3 de roche.

11.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton armé presque entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située au nord-est de la digue D2, dans la baie formée par les digues D2, E2 et F2, elle comportera un seul pertuis doté de deux jeux de rainures ; l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la galerie d'amenée et la cheminée d'équilibre du bief amont. La prise d'eau sera calée pour permettre d'exploiter le réservoir jusqu'à la cote de 224,8 m tant que les quatre aménagements n'auront pas été mis en service. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 11,2 m de largeur sur 21,9 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement celle de la galerie d'amenée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 198,4 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 700 m^3 de mort-terrain et de 32 100 m^3 de roche. La construction de l'ouvrage exigera 8 600 m^3 de béton.

11.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées

La galerie d'amenée sera dépourvue de revêtement et aura une forme de « D » renversé. Elle sera aménagée selon une pente de 2 %, le niveau de son radier passant de 198,4 à 74,9 m. La galerie mesurera 5 513,0 m de longueur, 11,5 m de largeur et 18,8 m de hauteur, et elle comportera une fosse à débris de 13,8 m de longueur située en amont d'un répartiteur.

D'une longueur de 38,7 m, le répartiteur assurera la distribution de l'eau de la galerie d'amenée vers deux conduites forcées blindées. Celles-ci mesureront 5,9 m de diamètre intérieur et s'étendront sur 172,0 m, jusqu'à des vannes papillon.

L'aménagement de la galerie d'amenée suivra celui de deux galeries d'accès temporaires, l'une à l'amont et l'autre à l'aval, qui permettront d'excaver la galerie d'amenée sur plusieurs fronts et d'ainsi accélérer les travaux. La galerie d'accès temporaire amont aura une hauteur de 8,0 m, une largeur de 11,5 m et une longueur de 150,0 m ; la galerie aval mesurera 9,0 m de hauteur, 11,5 m de largeur et 301,0 m de longueur. À la fin des travaux, un bouchon de béton isolera définitivement chacune d'elles de la galerie d'amenée.

La construction de la galerie d'amenée, du répartiteur, des conduites forcées et des galeries d'accès temporaires nécessitera l'excavation de 900 m^3 de mort-terrain et de 1 357 700 m^3 de roche ; leur mise en place exigera 15 100 m^3 de béton.

11.2.2.4 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre prendra place à 5,3 km en aval de la prise d'eau pour amortir les surpressions qui pourraient se produire dans le système d'adduction en cas de délestage de la centrale. La cheminée de 80,0 m de hauteur et de 18,0 m de diamètre sera raccordée à la galerie d'amenée par un puits de 79,3 m de hauteur et de 7,5 m de diamètre.

L'aménagement de la cheminée d'équilibre nécessitera l'excavation de 3 800 m^3 de mort-terrain et de 85 500 m^3 de roche.

11.2.2.5 Centrale

La centrale de la Romaine-2 sera établie en surface sur la rive droite de la Romaine (voir figure 11-2). Elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 156,4 m de hauteur.

Figure 11-2 : Simulation visuelle de la centrale de la Romaine-2



Le bâtiment de la centrale mesurera 80,7 m de longueur sur 54,8 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers niveaux et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

Deux vannes papillon sont prévues pour isoler chaque groupe de la conduite forcée correspondante.

Un petit batardeau, appuyé sur la rive droite, sera construit pour permettre la réalisation des travaux à sec. Ce batardeau en enrochement de 295,0 m de longueur et de 12,0 m de hauteur comportera une géomembrane qui en assurera l'étanchéité. Il sera arasé à la fin des travaux.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 6 400 m^3 de mort-terrain et de 235 100 m^3 de roche. La construction de la centrale requerra 30 900 m^3 de béton. Enfin, la construction du batardeau exigera 13 500 m^3 de sable et gravier, 43 100 m^3 d'enrochement et 300 m^3 de béton.

Le tableau 11-8 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 11-8 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	453 m^3/s
Débit moyen	
• turbiné	264 m^3/s
• évacué (y compris le débit réservé)	9 m^3/s
Puissance installée	640 MW [a]
Production annuelle moyenne	3,3 TWh
Facteur d'utilisation	0,58

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

11.2.2.6 Canal de fuite

Un canal de fuite mesurant 112,5 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. Le canal s'élargira de 14,3 m et remontera de 11,8 m selon une pente de 11 %, sa largeur passant de 38,7 à 53,0 m et le niveau de son radier, de 66,6 à 78,4 m, où il rejoindra la rivière. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

Le batardeau mis en place pour la construction de la centrale servira aussi à la construction du canal de fuite.

L'aménagement du canal de fuite nécessitera l'excavation de 14 000 m^3 de mort-terrain, dont 10 300 m^3 sous l'eau, et de 111 600 m^3 de roche.

Pour abaisser le niveau de la rivière et récupérer une chute additionnelle moyenne de 0,6 m de hauteur, on creusera un autre canal sur la rive droite des rapides qui se trouvent au pied du bassin des Murailles. Ce canal mesurera 125,0 m de longueur sur 50,0 m de largeur. Les travaux seront effectués dans le lit de la rivière et sur sa berge à partir d'une plateforme en enrochement mise en place dans l'eau, qui permettra l'excavation de 15 000 m^3 de roche sous l'eau.

11.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-2 contre les crues, un évacuateur de 451,0 m de longueur sera construit sur la rive gauche de la Romaine, immédiatement à l'est du barrage (voir la figure 11-1). L'ouvrage pourra laisser passer 2 972 m^3/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 10 000 ans.

Un canal d'amenée long de 175,0 m acheminera l'eau du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 12,0 m – sa largeur passant de 50,0 à 38,0 m – et le niveau de son radier restera constant, à 223,3 m, sauf devant le coursier où se trouvera une fosse à débris.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses trois pertuis sera muni d'une vanne wagon de 8,9 m de largeur sur 15,8 m de hauteur.

Un canal de fuite de 246,0 m de longueur sur 33,6 m de largeur dirigera l'eau évacuée du coursier à une fosse de dissipation d'énergie. Selon une pente moyenne constante de 12 %, le canal subira une dénivelée de 28,3 m entre le pied du coursier et la fosse.

Dans la fosse, l'eau circulera sur six marches descendantes d'une hauteur variant de 6,0 à 20,0 m ainsi que sur deux marches ascendantes de 9,5 et 10,0 m de hauteur, respectivement, avant de s'écouler dans la rivière par un canal latéral de 69 m de largeur.

Le débit réservé de 2,7 m^3/s qui sera maintenu en tout temps pendant l'exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 (voir la section 11.4) sera assuré par trois conduites de 30,0 m de longueur et de 0,8 m de diamètre. Ces conduites seront encastrées dans le coursier de l'évacuateur. Chaque conduite sera munie d'une grille à débris à son extrémité amont ainsi que de deux vannes bonnet manœuvrées par un automate, qui en réglera l'ouverture de façon à ce que le débit reste constant malgré les variations du niveau du réservoir. Le centre des conduites sera à 221,0 m de manière à permettre le passage du débit réservé même lorsque le réservoir atteindra 224,8 m, soit son niveau d'exploitation minimal.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues et de la fosse de dissipation nécessitera l'excavation de 102 600 m^3 de mort-terrain et de 1 435 200 m^3 de roche. La construction de l'ouvrage exigera 13 200 m^3 de béton.

La planche 11-5 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

11.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-2 comprendront :

- deux batardeaux ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 11-6 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe des batardeaux.

11.2.4.1 Batardeaux

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-2 avant sa construction.

Mesurant 228,0 m de longueur, 10,0 m de largeur en crête et 30,0 m de hauteur, le batardeau amont sera fait d'un massif en enrochement. L'ouvrage devra se trouver à une distance suffisante vers l'amont pour que le mort-terrain dans l'emprise du barrage et de sa plinthe puisse être enlevé ; il ne sera donc pas intégré au barrage. Sa crête se situera à 175,6 m, ce qui garantira une revanche de 1,5 m au passage d'une crue de 2 249 m^3/s, soit le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. L'installation du batardeau amont exigera la mise en place d'un prébatardeau constitué de deux massifs en enrochement. Parce que les massifs seront fondés sur des alluvions granulaires pouvant atteindre 15 m d'épaisseur, l'étanchéité entre ces massifs sera assurée par une injection à haute énergie (*jet grout*). L'étanchéité du batardeau pourra être poursuivie au moyen d'une géomembrane ancrée à sa base, dans la partie supérieure des colonnes injectées. Cette membrane sera confinée entre deux géotextiles et prolongée jusqu'au sommet du batardeau amont.

Le batardeau aval sera partiellement intégré au barrage. Mesurant 128,0 m de longueur, 10,0 m de largeur en crête et 9,0 m de hauteur, il sera formé de deux massifs en enrochement déversé jusqu'au niveau de 145,5 m, soit 1 m au-dessus du niveau de la rivière. Sa crête s'élèvera à 148,3 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m au passage de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. L'étanchéité de l'ouvrage sera assurée par une géomembrane confinée entre deux géotextiles et fixée par une clé excavée jusqu'au roc. À la fin des travaux, on enlèvera une partie de la géomembrane et du géotextile la recouvrant pour faciliter l'écoulement de l'eau de percolation qui pourrait circuler à travers le barrage et sa fondation.

La construction du batardeau amont nécessitera 19 400 m^3 de sable et gravier et 253 200 m^3 d'enrochement. La construction du batardeau aval exigera 17 300 m^3 d'enrochement.

Les batardeaux et les prébatardeaux ne seront pas arasés à la fin des travaux.

11.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-2 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée sur la rive droite et conçue pour laisser passer 2 249 m^3/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

La dérivation provisoire mesurera environ 830,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée de 70,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 11,0 m et descendra de 9,2 m selon une pente de 13 %, sa largeur passant de 34,0 à 23,0 m et le niveau de son radier, de 143,0 à 133,8 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 6,0 m de largeur sur 17,2 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures permettant l'insertion d'une vanne.

Mesurant 611,0 m de longueur, 12,0 m de largeur et 15,7 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 4,2 m selon une pente de 1 %, le niveau de son radier passant de 133,8 à 129,6 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 124,0 m de longueur acheminera l'eau dérivée de la galerie à la rivière. Le canal s'élargira de 35,8 m et remontera de 11,4 m selon une pente de 9 %, sa largeur passant de 14,2 à 50,0 m et le niveau de son radier, de 129,6 à 141,0 m.

Un bouchon de roc sera laissé à l'extrémité aval du canal pour permettre l'exécution des travaux à sec. Il sera enlevé par sautage une fois que les travaux à sec seront terminés.

Au moment de fermer définitivement la dérivation provisoire à l'aide d'un bouchon de béton, on mettra en place un petit batardeau à l'ancien emplacement du bouchon de roc aval de manière à permettre le bétonnage à sec.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 34 500 m^3 de mort-terrain, dont 23 100 m^3 sous l'eau, et de 261 900 m^3 de roche, dont 28 300 m^3 sous l'eau. La construction du batardeau requerra 7 800 m^3 d'enrochement, tandis que celle du portail et du bouchon exigera 10 000 m^3 de béton.

11.3 Construction des ouvrages

11.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand potentiellement exploitable pouvant atteindre un maximum de 452 000 m^3 sera récolté dans l'emprise du réservoir de la Romaine 2 entre le début de novembre 2009 et la fin de mars 2014. Il sera composé uniquement d'essences résineuses de valeur commerciale, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Là où ces secteurs de coupe seront adjacents à la ligne d'eau correspondant au niveau d'exploitation maximal, on déboisera également une bande de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs projetés afin de favoriser la reconstitution d'habitats riverains. Ce bois sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Les contrats de récupération du bois seront accordés selon un processus d'appel d'offres.

Les aires à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine-1–Romaine-2 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.3). Il est à noter que ces secteurs sont extrêmement difficiles d'accès en raison du relief accidenté et, en particulier, de la présence de falaises. La rive gauche ne pourra être atteinte qu'à l'aide d'un réseau de ponts de glace interdépendants l'hiver et de barges l'été. Le degré de réussite des travaux de déboisement sera tributaire des conditions climatiques qui prévaudront à ce moment.

11.3.2 Infrastructure de chantier

11.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières

Les quantités de till nécessaires à la construction des ouvrages de la Romaine-2 se chiffrent à 9 500 m^3. Les dépôts BM, situés à proximité de l'emplacement du barrage, renferment un volume de 11 500 m^3 et seront vraisemblablement exploités. La superficie des dépôts BM est de 5 000 m^2.

Les quantités de sable et gravier requises pour construire des ouvrages s'élèvent à 214 400 m^3. Elles proviendront probablement des dépôts CA, situés à environ 1,5 km au nord-est de la prise d'eau projetée, et des dépôts CE, se trouvant à moins de 500 m au nord de l'emplacement de la digue A2. Les superficies des dépôts CA et CE sont respectivement de 470 000 m^2 et de 72 000 m^2.

Les quantités d'enrochement destinées à la construction des ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 7 990 400 m^3, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 5 113 400 m^3 de roche. Cependant, près de 1 000 000 m^3 de cette roche ne pourront servir, étant donné que les quatre grandes zones de construction[1] du chantier de la Romaine-2 seront trop éloignées pour que la roche excavée dans l'une puisse être récupérée dans une autre. Pour combler cet écart, on aménagera diverses carrières, vraisemblablement aux endroits spécifiés dans le tableau 11-9.

Tableau 11-9 : Aménagement de la Romaine-2 – Emplacements de carrière potentiels

Zone	Désignation	Emplacement	Superficie (m^2)	Volume de matériaux à excaver (m^3)
Zone 1 [a]	CA-7	En aval du barrage, sur la rive gauche	70 000	1 500 000
Zone 2 [b]	CA-6	À proximité de la digue A2	210 000	100 000
	CA-5	En amont du barrage, sur la rive gauche	71 000	200 000
Zone 3 [c]	CA-8	Au sud-ouest de la digue E2	121 000	1 500 000
Autres	CA-3	En amont du barrage, sur la rive droite	47 000	300 000
	CA-2	En amont du barrage, à l'ouest de la carrière CA-3	45 000	300 000
	CA-4	Près du portail amont de la dérivation provisoire	339 000	300 000

a. Zone 1 : zone de construction du barrage, de l'évacuateur de crues et de la dérivation provisoire.

b. Zone 2 : zone de construction des digues A2 et B2.

c. Zone 3 : zone de construction du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la partie amont de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire amont et des digues D2, E2 et F2.

[1] Il s'agit du barrage, de l'évacuateur de crues et de la dérivation provisoire (zone 1), des digues A2 et B2 (zone 2), du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la partie amont de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire amont et des digues D2, E2 et F2 (zone 3) ainsi que de la partie aval de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire aval, de la cheminée d'équilibre, des conduites forcées et du répartiteur, de la centrale et du canal de fuite (zone 4).

Les planches 11-7 et 11-8 montrent les sources possibles de matériaux. Le tableau 11-10 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 11-11 précise les volumes de matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 11-10 : Aménagement de la Romaine-2 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m^3)	
	Roche	Mort-terrain
Zone 1		
Barrage (y compris les batardeaux)	15 400	86 200
Évacuateur de crues	1 435 200	102 600
Dérivation provisoire	261 900	34 500
Total partiel – zone 1	*1 712 500*	*223 300*
Zone 2		
Digue A2	900	10 700
Digue B2	1 100	5 100
Total partiel – zone 2	*2 000*	*15 800*
Zone 3		
Canal d'amenée	81 700	4 500
Prise d'eau	32 100	700
Partie amont de la galerie d'amenée et galerie d'accès temporaire amont	654 000	900
Digue D2	4 500	83 000
Digue E2	2 200	20 000
Digue F2	12 500	94 400
Total partiel – zone 3	*787 000*	*203 500*
Zone 4		
Partie aval de la galerie d'amenée	617 300	0
Galerie d'accès temporaire aval	59 100	0
Cheminée d'équilibre	85 500	3 800
Conduites forcées et répartiteur	27 300	0
Centrale	235 100	6 400
Canal de fuite	111 600	14 000
Prolongement du canal dans le lit de la rivière	15 000	0
Total partiel – zone 4	*1 150 900*	*24 200*
Total sans foisonnement	3 652 400	466 800
Total avec foisonnement	5 113 400 [a]	550 800 [b]

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans l'aire d'entreposage.
b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

Tableau 11-11 : Aménagement de la Romaine-2 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m^3)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m^3)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement [a]	Enrochement [b]	Sable [c]
Zone 1					
Barrage (y compris les batardeaux)	9 500	19 400	3 922 300	19 400	16 200
Évacuateur de crues	0	0	0	7 900	6 600
Dérivation provisoire	0	0	8 600	6 000	5 000
Total partiel – zone 1	*9 500*	*19 400*	*3 930 900*	*33 300*	*27 800*
Zone 2					
Digue A2	0	7 100	65 200	400	300
Digue B2	0	4 200	58 900	400	300
Total partiel – zone 2	*0*	*11 300*	*124 100*	*800*	*600*
Zone 3					
Prise d'eau	0	0	0	5 200	4 300
Digue D2	0	35 000	676 400	2 200	1 800
Digue E2	0	12 600	189 900	1 200	1 000
Digue F2	0	63 000	1 933 000	1 300	1 100
Total partiel – zone 3	*0*	*110 600*	*2 799 300*	*9 900*	*8 200*
Zone 4					
Cheminée d'équilibre	0	0	0	0	0
Conduites forcées et répartiteur	0	0	0	9 100	7 500
Centrale (y compris le batardeau)	0	13 500	47 400	18 700	15 500
Canal de fuite	0	0	0	0	0
Total partiel – zone 4	*0*	*13 500*	*47 400*	*27 800*	*23 000*
Accès divers et plateformes	0	0	1 016 900	0	0
Total	9 500	154 800	7 918 600	71 800	59 600

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

11.3.2.2 Aires industrielles

Les aires industrielles du chantier de la Romaine-2 accueilleront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton dotée de réserves de matériaux granulaires, une bétonnière, un concasseur et des matériaux d'emprunt ;
- une usine à béton bitumineux ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Deux usines à béton seront peut-être installées, plutôt qu'une seule, en raison des 8 km qui séparent la centrale et le barrage.

Les aires industrielles seront déboisées, essouchées, décapées et recouvertes de sable et gravier. On a choisi leur emplacement en fonction de la proximité des ouvrages et des chemins temporaires.

Les planches 11-7 et 11-8 montrent une vue en plan des aires industrielles et le tableau 11-12 décrit ces endroits.

Tableau 11-12 : Aménagement de la Romaine-2 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m^2)	Utilisation	Sol et pente
Près du barrage	A-1	7 000	Barrage et évacuateur	Roc Pente de 3 %
	A-2	25 000		
	A-3	40 000		
	A-4	7 000		
Près du chemin permanent menant au barrage	B-1	55 000	Usine à béton bitumineux	Roc Dénivelée de 2 à 4 m
	B-2	22 000		
	B-3	10 000		
À proximité de la route de la Romaine	C-1	60 000	Digues D2, E2 et F2	Terrasse de sable Faible pente
	C-2	90 000		
Dans la vallée des digues D2, E2 et F2, au niveau de 180 m	C-5	13 000	Digues D2, E2 et F2	Terrasse de sable Faible pente
	C-6	37 000		
À proximité de la centrale	D-1	89 000	Centrale	Terrasse de sable Faible pente
	D-2	45 000		
	D-3	72 000		
	D-4	66 000		

11.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 56 000 m^2 sera aménagée sur la rive gauche, à environ 1 500 m en amont de l'emplacement du barrage et à 600 m au nord de la rivière, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 2. On y déposera notamment les produits de décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Cette aire desservira les zones de construction 1, 2 et 3[1].

Le volume total de rejet prévu est de l'ordre de 600 000 m^3.

La planche 11-7 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

11.3.2.4 Aires d'entreposage

Deux aires d'entreposage d'environ 258 000 m^2 serviront à stocker les quelque 875 000 m^3 de roche provenant de l'excavation de la dérivation provisoire, de l'évacuateur de crues et de la galerie d'amenée jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour construire les accès et fabriquer le béton. L'une de ces aires sera située en aval du barrage, sur la rive droite, et l'autre, près de la centrale, le long du chemin lui donnant accès.

Les planches 11-7 et 11-8 montrent l'emplacement des aires d'entreposage.

11.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon Romaine-1–Romaine-2 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre les emplacements de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier, les bancs d'emprunt et les carrières. Ces chemins totaliseront environ 19 km de longueur.

On aménagera un chemin temporaire sur la rive droite, parallèlement au chemin permanent menant au barrage, pour donner accès aux portails de la dérivation provisoire. Rattachés à ce chemin, d'autres chemins temporaires seront construits pour donner accès aux digues E2 et F2, à la carrière CA-2 et aux dépôts de sable et gravier.

On installera un pont temporaire à environ 800 m en amont du barrage en raison de l'escarpement prononcé des rives de part et d'autre du batardeau, qui empêche d'emprunter ces derniers pour traverser la rivière.

---

[1] Il s'agit du barrage, de l'évacuateur de crues et de la dérivation temporaire (zone 1), des digues A2 et B2 (zone 2), du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la partie amont de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire amont et des digues D2, E2 et F2 (zone 3).

Sur la rive gauche, plusieurs chemins temporaires seront aménagés en amont et en aval de l'emplacement du barrage pour en permettre la construction et celle de l'évacuateur.

La planche 11-7 montre le tracé des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-2.

11.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-2 commencera dès la disponibilité des accès. Elle s'échelonnera sur cinq ans, soit de novembre 2009 à novembre 2014.

Les travaux débuteront par l'aménagement de la dérivation provisoire. Le creusement de la galerie de dérivation sera effectué en même temps que la préparation des fondations de la centrale et l'aménagement des galeries d'accès temporaires, du canal d'amenée, de la galerie d'amenée et du canal de fuite.

La construction des batardeaux et du barrage commencera après la mise en service de la dérivation provisoire ; toutefois, certains travaux pourront commencer avant, comme la préparation des épaulements de roc, le traitement de la fondation et la mise en place de la plinthe du barrage sur la rive droite.

Les emplacements des digues D2, E2 et F2 seront accessibles dès le début des travaux ; on pourra donc construire ces ouvrages pendant l'aménagement de la centrale. En ce qui concerne les digues A2 et B2, situées sur la rive gauche, leur construction commencera après l'installation d'un pont temporaire donnant accès à cette rive.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues sera faite en même temps que le remblayage du barrage ; la roche excavée pourra ainsi servir à la construction du barrage.

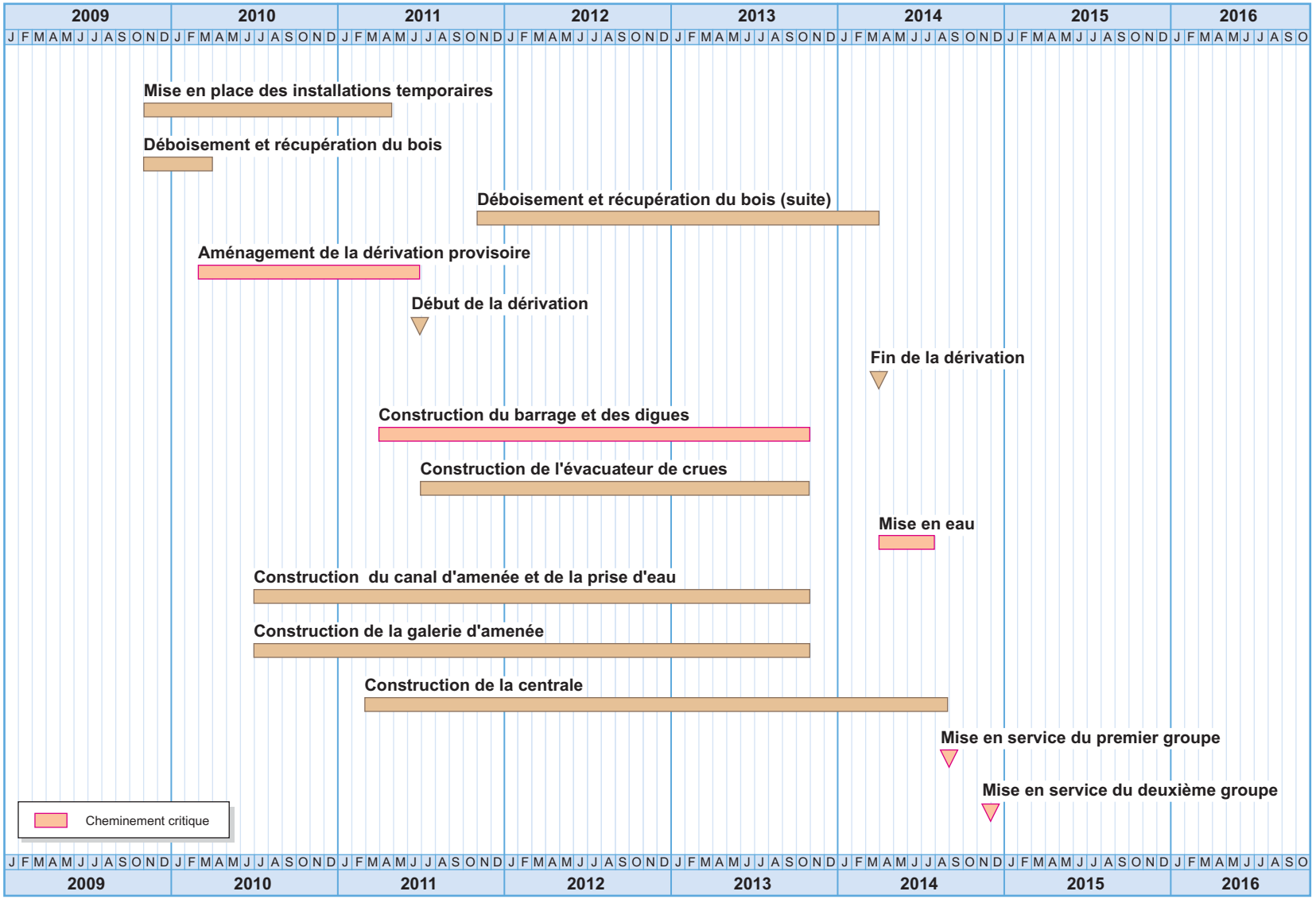
La figure 11-3 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

11.4 Débit réservé

La construction de l'aménagement de la Romaine-2 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de 6,6 km, entre le barrage (PK 90,3) et le canal de fuite (PK 83,7) (voir la planche 11-1). Les communautés de poissons et les habitats que renferme ce tronçon sont décrits dans l'étude sectorielle suivante :

- GENIVAR. 2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés*. *Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

Figure 11-3 : Aménagement de la Romaine-2 – Séquence des travaux de construction



Le tronçon destiné à être court-circuité est constitué d'une succession de gros rapides et de cascades. Ces zones lotiques sont entrecoupées de bassins à écoulement lent. À l'échelle du tronçon, le substrat est dominé par le roc et le sable, sauf à certains endroits où une abondance de galets et de gravier offre des milieux de fraie potentiels, mais de superficie restreinte. Dans le reste du tronçon, en particulier dans les zones lotiques, l'habitat du poisson est de faible qualité.

Le tableau 11-3 présente les principales caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-2.

Tableau 11-13 : Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-2

Caractéristique	Valeur
Emplacement	PK 90,3-83,7
Longueur	6,6 km
Dénivellation	61,1 m
Superficie du bassin intermédiaire	14,53 km^2
Nombre de tributaires	27
Débit moyen annuel en conditions actuelles	273 m^3/s
Débit réservé	2,7 m^3/s
Apports intermédiaires annuels moyens	0,39 m^3/s
Apports totaux annuels moyens	3,0 m^3/s

Hydro-Québec maintiendra un débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 pendant une partie de la mise en eau (voir la section 11.4.1) et pendant l'exploitation (voir la section 11.4.2).

11.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 se déroulera en trois étapes. Pendant la première étape, qui durera environ 42 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, on utilisera la dérivation provisoire pour maintenir un débit réservé à la fois dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 et en aval de la centrale de la Romaine-1. Le niveau du réservoir de la Romaine 2 passera de 147 m à 172 m. Dans tous les scénarios d'apports hydriques considérés, en commençant le remplissage le 1er avril, cette étape se terminera avant le 31 mai. Le débit minimal assuré en aval du PK 51,5 de la Romaine sera de 70 m^3/s, ce qui correspond à un étiage hivernal moyen.

La deuxième étape, qui durera environ 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, commencera avec la fermeture de la dérivation provisoire et se terminera entre le 24 mai et le 12 juillet, lorsque le niveau d'eau aura atteint la crête du coursier de l'évacuateur de crues, soit 228,3 m. Pendant cette étape, il ne sera pas possible de maintenir un débit réservé. Seuls les apports des tributaires, dont la

Romaine Sud-Est au PK 82,5 et la Puyjalon au PK 13, assureront un certain débit dans la rivière. Selon le scénario d'hydraulicité moyenne, ces apports seront de 70 m^3/s en aval du PK 51,5. Il faut préciser que les débits réservés requis en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5) seront fournis dès que cela sera possible.

Seule la construction d'un ouvrage régulateur entre le niveau de la dérivation provisoire et celui du coursier de l'évacuateur pourrait assurer un débit réservé pendant cette deuxième étape. Il importe de souligner que cet ouvrage devrait répondre à une plage étendue de débits et de charges hydrauliques. Les ouvrages traditionnels en usage à Hydro-Québec, pour lesquels l'entreprise a développé une bonne expertise, ne permettent pas de remplir cette fonction. Un tel ouvrage régulateur pose des difficultés techniques qui nécessitent de valider les concepts proposés en procédant à de la modélisation numérique, suivie d'une modélisation physique. Par ailleurs, la durée d'exploitation de cet ouvrage serait d'environ un mois en conditions d'hydraulicité moyenne. Les risques techniques, la courte durée d'exploitation et les coûts très élevés de construction sont les facteurs qui incitent Hydro-Québec à renoncer à la construction d'un ouvrage de ce type. Puisque le but d'un tel ouvrage serait de protéger l'habitat du poisson et en particulier celui du saumon, Hydro-Québec considère qu'un investissement dans un programme de restauration du saumon est davantage bénéfique, à long terme, pour la ressource (voir la section 23.3.1).

L'absence de débit réservé pendant cette étape entraînera des pertes temporaires d'habitat et de production piscicole, notamment pour le saumon atlantique. Ces pertes seront compensées par l'aménagement de frayères et d'aires d'élevage pour cette espèce aux PK 51, 49 et 45 ainsi que par la mise en œuvre d'un programme de restauration du saumon. Ces mesures de compensation sont présentées aux sections 23.2 et 23.3.1.

En conditions d'hydraulicité moyenne, la troisième étape durera environ 30 jours, soit jusqu'à ce que le réservoir atteigne son niveau d'exploitation maximal (243,8 m). Elle débutera entre le 25 mai et le 13 juillet pour se terminer entre le 25 juin et le 14 août. Cette troisième étape pourrait donc chevaucher trois périodes, soit la fin de la période hivernale, la période printanière et une bonne partie de la période estivale. Pour des conditions d'hydraulicité plus faibles, elle pourrait se terminer bien après le 14 août et donc se poursuivre pendant la période automnale, voire la période hivernale.

Pendant la troisième étape de remplissage, les débits minimaux suivants seront donc respectés en aval du PK 51,5 :

- 70 m^3/s entre le 1er avril et le 31 mai ;
- 140 m^3/s entre le 1er et le 30 juin ;
- 170 m^3/s entre le 1er juillet et le 30 septembre ;

- 200 m^3/s entre le 1er et le 31 octobre ;
- la plus faible des valeurs suivantes entre le 1er novembre et la fin du remplissage : 140 m^3/s ou les apports naturels à l'emplacement de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5).

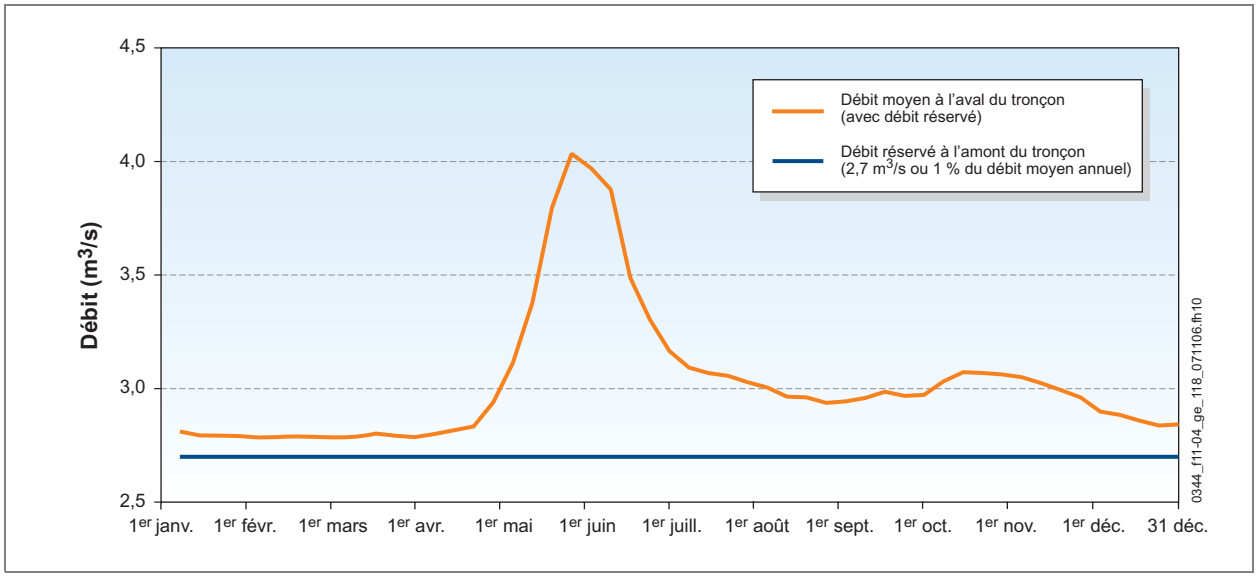
On utilisera l'évacuateur de crues pour maintenir ce régime de débits réservés dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 et en aval de la centrale de la Romaine-1.

11.4.2 Pendant l'exploitation

Pendant l'exploitation, un débit réservé constant de 2,7 m^3/s sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, soit 1 % du débit moyen annuel à cet endroit en conditions actuelles (273 m^3/s). La perte d'habitat du poisson encourue sera compensée hors du tronçon court-circuité par une série de mesures visant l'omble de fontaine (voir la section 23.2).

Le débit réservé sera constant dans la partie amont du tronçon court-circuité de la Romaine-2, alors que, dans la partie aval, il variera selon les saisons en raison des apports intermédiaires de 27 tributaires qui drainent des bassins versants d'une superficie totale de 14,53 km^2 et dont le débit moyen annuel total est de 3,0 m^3/s (voir la figure 11-4).

Figure 11-4 : Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 – Conditions futures



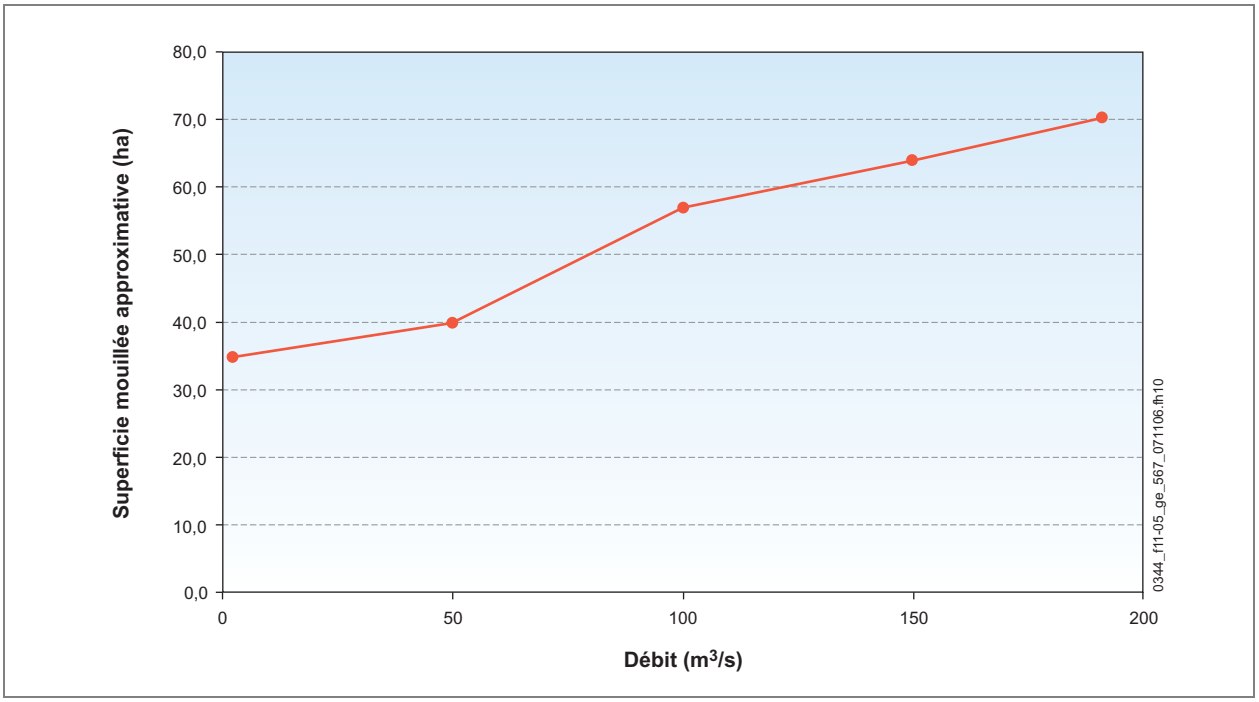
Comme pour les tronçons court-circuités de la Romaine-3 et de la Romaine-4, on a opté pour un débit de 2,7 m^3/s avec compensation après avoir établi que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du

Québec, 1999) étaient inapplicables pour des raisons techniques ou économiques. D'une part, il est impossible, en raison des difficultés du terrain, d'effectuer tous les relevés hydrauliques nécessaires à la modélisation des microhabitats. D'autre part, les méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé imposent des débits réservés écologiques incompatibles avec la rentabilité du projet, soit 135 m^3/s et 182 m^3/s, respectivement.

Le maintien d'un débit réservé de 2,7 m^3/s permettra de préserver environ 39 % de l'habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, soit 34,7 ha. La perte d'habitat par rapport aux conditions naturelles est d'environ 55 ha.

Comme dans le cas des tronçons court-circuités de la Romaine-4 et de la Romaine-3, un débit réservé plus élevé ne permet pas de réduire de façon significative la perte d'habitat. En laissant, par exemple, un débit équivalent à 5 % et à 10 % du débit moyen annuel, soit 13,5 m^3/s et 27,1 m^3/s, le gain d'habitat serait à peine de 3 ha (voir la figure 11-5)[1].

Figure 11-5 : Superficie mouillée approximative des zones lentiques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2



[1] Pour le calcul de la superficie mouillée, on n'a considéré que les zones lentiques (bassins ou chenaux) et exclu les seuils et les rapides, où les relevés bathymétriques sont presque inexistants. Le calcul a été effectué à l'aide du modèle hydraulique (1D) et de l'interprétation de photographiess aériennes haute résolution (voir la méthode 1 dans le volume 9). Les résultats obtenus sont approximatifs, mais montrent assez bien la tendance générale de la relation entre la superficie mouillée et le débit.

12 Aménagement de la Romaine-1

12.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-1 est l'aménagement du complexe de la Romaine qui est situé le plus en aval sur la rivière Romaine. Il sera le deuxième à être mis en service, en 2016.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 37,6 m de hauteur érigé au PK 52,5 de la Romaine pour créer un réservoir de 12,6 km^2, dont le niveau d'exploitation maximal atteindra 82,3 m ;
- une digue qui fermera une vallée secondaire ;
- une centrale en surface d'une puissance installée de 270 MW et d'une production moyenne de 1,4 TWh par année ;
- un évacuateur de crues muni de trois vannes wagon d'une capacité de 3 088 m^3/s.

La planche 12-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-1.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

12.2 Présentation des ouvrages

12.2.1 Ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue de l'aménagement de la Romaine-1 comprendront :

- un barrage ;
- une digue.

12.2.1.1 Barrage

Le barrage de la Romaine-1 fermera la rivière Romaine au PK 52,5 (voir la figure 12-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages suivants :

- un étranglement de la rivière immédiatement en amont de la Grande Chute (PK 52,5), ce qui permet de réduire au minimum le volume de matériaux nécessaires à la construction de l'ouvrage ;
- la présence d'affleurements rocheux sur les deux rives et dans le lit de la rivière, ce qui offre des conditions de réalisation idéales.

Figure 12-1 : Simulation visuelle de l'aménagement de la Romaine-1



Puisque le till est rare dans le secteur, l'ouvrage sera un massif en enrochement compacté dont la face amont sera recouverte d'un masque en béton servant à l'étanchéifier. Le masque amont reposera sur un filtre de pierre concassée déposée sur une zone de transition en enrochement traité ; il sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise et il sera raccordé à la fondation au moyen d'une plinthe en béton ancrée dans le roc.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc.

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 22 100 m^3 de mort-terrain et de 6 300 m^3 de roche.

La planche 12-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-1 et le tableau 12-1 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 12-1 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	84,5 m
• sans le parapet	83,3 m
Dimensions	
• longueur	560,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	6,5 m
• hauteur maximale	37,6 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	2,2 m
Pentes	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• enrochement	312 800 m^3
• béton	11 000 m^3

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-1 créera le réservoir de la Romaine 1. Le tableau 12-2 en présente les principales caractéristiques. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 1 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.7.

12.2.1.2 Digue

La digue A1 sera construite sur la rive droite, immédiatement à l'ouest de l'évacuateur de crues. Elle s'appuiera sur le pilier d'extrémité droit de l'évacuateur. Il s'agit d'un ouvrage en sable et gravier dont l'étanchéité sera assurée par une coupure étanche en ciment-bentonite de 0,6 m de largeur. Deux petits murets de soutènement seront érigés à la jonction de la digue et de l'évacuateur. Le sable sur lequel reposera l'ouvrage fera l'objet de compactage dynamique.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 10 000 m^3 de mort-terrain.

Tableau 12-2 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau minimal	11,2 km^2
• au niveau maximal	12,6 km^2
Niveau d'exploitation	
• critique	83,3 m
• maximal	82,3 m
• minimal	80,8 m
Marnage	1,5 m
Limite amont	
• au niveau minimal	PK 80,8
• au niveau maximal	PK 81,8
Volume d'eau	
• total	147 hm^3
• utile	18 hm^3
Durée de la mise en eau (début le 15 juillet)	
• hydraulicité faible	44 jours
• hydraulicité moyenne	17 jours
• hydraulicité forte	7 jours

La planche 12-2 montre la coupe de la digue A1 et le tableau 12-3 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 12-3 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la digue A

Niveau de la crête	85,1 m
Dimensions	
• longueur	258,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	16,4 m
Revanche	2,8 m
Pentes	
• amont	2,25H : 1,0V
• aval	2,0H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	58 500 m^3
• enrochement	4 400 m^3
• ciment-bentonite	2 200 m^3

12.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-1 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- deux conduites forcées ;
- la centrale ;
- un canal de fuite.

La planche 12-3 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe du canal d'amenée ainsi que la coupe des conduites forcées.

12.2.2.1 Canal d'amenée

Un canal d'amenée situé sur la rive droite et mesurant 532,0 m de longueur acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal comprendra deux segments :

- Le premier segment mesurera 200,0 m de longueur. Il rétrécira de 50,0 m et descendra de 21,0 m selon une pente de 11 %, sa largeur passant de 75,0 à 25,0 m et le niveau de son radier, de 77,0 à 56,0 m.
- Le deuxième segment aura une longueur de 332,0 m. Sa largeur et le niveau de son radier resteront constants, à 25,0 et à 56,0 m respectivement.

L'aménagement du canal d'amenée nécessitera l'excavation de 85 000 m^3 de mort-terrain et de 392 100 m^3 de roche.

12.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située sur la rive droite près de la digue A1, elle comportera deux pertuis. Chacun des pertuis sera doté de deux jeux de rainures : l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la conduite forcée du bief amont. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 11,0 m de largeur sur 13,8 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement une forme circulaire de même diamètre que celui de la conduite forcée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 59,8 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 1 100 m^3 de mort-terrain et de 8 700 m^3 de roche. La construction de l'ouvrage exigera 6 200 m^3 de béton.

12.2.2.3 Conduites forcées

Deux conduites forcées aménagées dans la masse rocheuse relieront la prise d'eau aux groupes turbines-alternateurs. Mesurant 94,0 m de longueur et 7,0 m de diamètre intérieur, chaque conduite forcée sera composée des trois éléments suivants :

- la descenderie, qui comprendra le coude supérieur, la partie inclinée et le coude inférieur, aura une forme circulaire et sera revêtue d'un anneau de béton de 0,3 m d'épaisseur ;
- une transition bétonnée, qui mesurera 9,2 m de longueur ;
- la partie horizontale, qui sera blindée, aura 25,0 m de longueur et prendra origine à 42 m en amont de l'axe du groupe turbine-alternateur correspondant.

L'aménagement des conduites forcées nécessitera l'excavation de 14 300 m^3 de roche ; leur construction exigera 6 100 m^3 de béton.

12.2.2.4 Centrale

La centrale de la Romaine-1 sera établie en surface sur la rive droite de la Romaine (voir la figure 12-1). Elle sera exploitée au fil de l'eau, le volume utile du réservoir étant trop faible pour permettre la régularisation du débit turbiné, et elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 62,5 m de hauteur.

Le bâtiment de la centrale mesurera 79,5 m de longueur sur 31,6 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers niveaux et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 22 100 m^3 de mort-terrain et de 164 600 m^3 de roche. La construction de la centrale exigera environ 25 600 m^3 de béton.

Le tableau 12-4 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 12-4 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	485 m^3/s
Débit moyen	
• turbiné	284 m^3/s
• évacué	7 m^3/s
Puissance installée	270 MW [a]
Production annuelle moyenne	1,4 TWh
Facteur d'utilisation	0,59

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

12.2.2.5 Canal de fuite

Un canal de fuite mesurant 100,0 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. Le canal s'élargira de 15,0 m et remontera de 13,3 m selon une pente de 13 %, sa largeur passant de 45,0 à 60,0 m et le niveau de son radier, de 2,7 à 16,0 m, où il rejoindra la rivière. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

La majeure partie des travaux seront exécutés à l'abri d'un bouchon de roc, qui sera enlevé par sautage une fois les travaux terminés. Les travaux en eau seront exécutés à partir d'une plateforme d'enrochement mise en place dans le lit de la rivière.

L'aménagement du canal de fuite nécessitera l'excavation d'environ 1 900 m^3 de mort-terrain et de quelque 108 700 m^3 de roche, dont 34 000 m^3 sous l'eau.

12.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-1 contre les crues, un évacuateur de 310,0 m de longueur sera construit sur la rive droite de la Romaine, entre les deux ouvrages de retenue (voir la figure 12-1). L'évacuateur pourra laisser passer 3 088 m^3/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 10 000 ans.

Un canal d'amenée mesurant 80,0 m de longueur acheminera l'eau du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 29,0 m et descendra de 3,0 m selon une pente de 5 %, sa largeur passant de 67,0 à 38,0 m et le niveau de son radier, de 65,0 à 62,0 m.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses trois pertuis sera muni d'une vanne wagon de 9,2 m de largeur sur 15,0 m de hauteur.

Un canal de fuite de 200,0 m de longueur, constitué de deux segments, acheminera l'eau évacuée du coursier à la rivière. Le premier segment aura 75,0 m de longueur ; il s'élargira de 7,4 m et descendra de 4,0 m selon une pente de 5 %, sa largeur passant de 34,6 à 42,0 m et le niveau de son radier, de 62,0 à 58,0 m. Le second segment atteindra la rivière au pied de la Grande Chute ; pour éviter l'érosion du canal, le mort-terrain sera décapé jusqu'au roc sur toute la largeur de l'écoulement. Aucune fosse de dissipation de l'énergie n'est prévue.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues nécessitera l'excavation de 52 500 m^3 de mort-terrain et de 62 700 m^3 de roche. La construction de l'ouvrage exigera 19 500 m^3 de béton.

La planche 12-4 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

12.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-1 comprendront :

- un batardeau ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 12-5 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe du batardeau.

12.2.4.1 Batardeau

Un batardeau amont sera nécessaire pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-1 avant sa construction.

Mesurant 330,0 m de longueur, 8,3 m de largeur et 15,4 m de hauteur, le batardeau sera fait d'enrochement. L'ouvrage devra se trouver à une distance suffisante vers l'amont pour que le mort-terrain présent dans l'emprise du barrage et de sa plinthe puisse être enlevé ; il ne sera donc pas intégré au barrage. Sa crête atteindra 67,4 m, ce qui garantira une revanche de 1,8 m au passage d'une crue de 1 219 m^3/s, soit le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. La construction du batardeau exigera la mise en place d'un prébatardeau constitué de deux massifs en enrochement.

Étant donné la rareté des matériaux imperméables dans le secteur, l'étanchéité du batardeau sera assurée par une géomembrane fixée au roc par une clé en till déversé entre les deux massifs constituant le prébatardeau. Du till sera aussi déversé en amont du prébatardeau pour faciliter la réalisation de la clé d'étanchéité.

La partie du batardeau se trouvant vis-à-vis du canal d'amenée de l'évacuateur de crues sera enlevée avant la mise en eau pour éviter qu'elle n'entrave l'écoulement de l'eau.

La construction du batardeau exigera 4 000 m^3 de till et 63 600 m^3 d'enrochement.

12.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-1 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée sur la rive gauche et conçue pour laisser passer 1 219 m^3/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue d'automne d'une récurrence de 20 ans.

La dérivation provisoire mesurera 494,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée mesurant 220,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 29,0 m et descendra de 8,0 m selon une pente de 4 %, sa largeur passant de 50,0 à 21,0 m et le niveau de son radier, de 50,0 à 42,0 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 5,0 m de largeur sur 10,0 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures permettant l'insertion d'une vanne.

Mesurant 160,0 m de longueur, 10,0 m de largeur et 10,0 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 8,0 m selon une pente de 5 %, le niveau de son radier passant de 42,0 à 34,0 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 89,0 m de longueur acheminera l'eau dérivée de la galerie à la rivière. Le canal s'élargira de 25,0 m et remontera de 6,0 m selon une pente de 10 %, sa largeur passant de 15,0 à 40,0 m et le niveau de son radier, de 34,0 à 40,0 m.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 25 700 m^3 de mort-terrain et de 203 300 m^3 de roche, dont 53 000 m^3 sous l'eau. La construction de l'ouvrage et du bouchon exigera 4 400 m^3 de béton.

12.3 Construction des ouvrages

12.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand atteignant environ 19 500 m^3 sera récolté dans l'emprise du réservoir de la Romaine 1 entre le début de novembre 2014 et la fin de mars 2015. Il sera composé uniquement d'essences résineuses, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Ce bois sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le contrat de récupération du bois sera accordé selon un processus d'appels d'offres.

La couronne du réservoir de la Romaine 1 sera déboisée et nettoyée, sauf sur les quelques pentes supérieures à 40 %. Les dimensions de cette couronne sont déterminées par la hauteur maximale des arbres susceptibles d'émerger au niveau d'exploitation minimal du réservoir ; on fait ainsi en sorte que la cime des arbres sans valeur commerciale laissés sur pied se trouve à au moins 1 m sous le niveau minimal. On déboisera également une bande de 3 m le long de la rive. Tous les débris de coupe seront ramassés et brûlés. Ces mesures auront pour effet de favoriser la navigation de plaisance (voir la section 37.2.3).

Les aires à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine 1–Romaine-2 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.3). Un chemin forestier sera construit sur chacune des rives.

12.3.2 Infrastructure de chantier

12.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières

Étant donné qu'aucune quantité substantielle de till n'a été repérée dans le secteur de l'aménagement de la Romaine-1, il est envisagé d'avoir recours à du silt argileux pour assurer l'étanchéité du prébatardeau. La provenance de ce matériau n'a pas encore été déterminée.

Les quantités de sable et gravier nécessaires à la construction des ouvrages s'élèvent à 58 500 m^3. Elles proviendront probablement des dépôts AZ, dont la superficie atteint 539 000 m^2, situé sur la rive droite de la Romaine à environ 500 m en amont de l'emplacement du barrage. L'aire d'extraction sera située à l'intérieur des limites du réservoir projeté.

Les quantités d'enrochement destinées à la construction des ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 705 000 m^3, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 1 345 000 m^3 de roche. Il ne sera donc pas nécessaire d'exploiter une carrière.

La planche 12-6 montre les sources possibles de matériau. Le tableau 12-5 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 12-6 précise les volumes de matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 12-5 : Aménagement de la Romaine-1 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m^3)	
	Roche	Mort-terrain
Ouvrages de retenue :		
• barrage	6 300	22 100
• digue	0	10 000
Ouvrages de production :		
• canal d'amenée	392 100	85 000
• prise d'eau	8 700	1 100
• conduites forcées	14 300	0
• centrale	164 600	22 100
• canal de fuite	108 700	1 900
Ouvrage d'évacuation	62 700	52 500
Ouvrages de dérivation	203 300	25 700
Total sans foisonnement	960 700	220 400
Total avec foisonnement	1 345 000 [a]	260 100 [b]

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans les aires d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

12.3.2.2 Aires industrielles

En raison des 26 km qui sépareront le chantier de la Romaine-1 et le campement des Murailles (voir la section 14.1.1.1), les aires industrielles liés à la construction des ouvrages de la Romaine-1 seront relativement nombreuses. Elles accueilleront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton composée d'une bétonnière et d'un concasseur et dotée de réserves de matériaux granulaires ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Tableau 12-6 : Aménagement de la Romaine-1 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m^3)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m^3)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement [a]	Enrochement [b]	Sable [c]
Ouvrages de retenue :					
• barrage et batardeau	4 000	0	414 100	6 600	5 500
• digue	0	58 500	4 800	0	0
Ouvrages de production :					
• prise d'eau	0	0	0	3 700	3 100
• conduites forcées	0	0	0	3 700	3 100
• centrale	0	0	0	15 400	12 800
Ouvrages d'évacuation	0	0	0	11 700	9 700
Ouvrages de dérivation	0	0	0	2 600	2 200
Divers (chemins, plateformes et pertes)	0	0	242 400	0	0
Total	4 000	58 500	661 300	43 700	36 400

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

Les aires industrielles seront déboisées, essouchées, décapées et recouvertes de sable et gravier. On a choisi leur emplacement en fonction de la proximité des ouvrages et des chemins temporaires.

La planche 12-6 montre les emplacements des aires industrielles et le tableau 12-7 décrit ces endroits.

Tableau 12-7 : Aménagement de la Romaine-1 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m^2)	Utilisation	Sol et pente
Sur la rive droite, en amont du canal d'amenée	A	118 000	Centrale, barrage et usine à béton	Sable Pente nulle
Sur la rive gauche, à l'extrémité du barrage	B	14 000	Dérivation provisoire	Sable Pente nulle
Sur la rive gauche, le long de la route, en aval du barrage	C	15 000	Bureaux administratifs	Sable Pente nulle

12.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 71 000 m^2 sera aménagée sur la rive droite, à environ 400 m en amont de l'emplacement du barrage, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 1. On y déposera notamment les produits du décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Le volume de rejet prévu est de l'ordre de 300 000 m^3.

La planche 12-6 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

12.3.2.4 Aires d'entreposage

Deux aires d'entreposage totalisant 75 000 m^2 serviront à stocker les quelque 200 000 m^3 de roche provenant de l'excavation de la dérivation provisoire et de l'évacuateur de crues, jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour fabriquer le béton et construire les chemins temporaires. Ces aires seront situées en amont du barrage, sur la rive droite.

La planche 12-6 montre l'emplacement des aires d'entreposage.

12.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon route 138–Romaine-1 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre les emplacements de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier et les bancs d'emprunt. Ces chemins totaliseront environ 4 km de longueur.

On aménagera un chemin temporaire sur la rive gauche, en amont du pont permanent enjambant la Romaine, pour accéder au pied aval du barrage et à l'extrémité aval de la dérivation provisoire. Trois autres chemins temporaires seront également construits sur cette rive, à partir du chemin permanent qui débouchera sur le barrage : le premier conduira à l'emplacement du prébatardeau, le deuxième, au canal de fuite de la dérivation provisoire et le dernier, au canal d'amenée de la dérivation provisoire.

Sur la rive droite, on établira un chemin temporaire pour construire le chemin permanent menant à la centrale. D'autres chemins temporaires rejoindront les endroits prévus pour l'aire de rejet, les aires industrielles, l'évacuateur de crues et le batardeau. La planche 12-6 montre le tracé des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-1.

12.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-1 commencera près de trois ans après le début de la construction de l'aménagement de la Romaine-2[1]. Elle s'échelonnera sur un peu plus de quatre ans, soit d'août 2012 à décembre 2016.

Les travaux débuteront par l'aménagement de la dérivation provisoire. Puisque ces travaux seront exécutés après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-2, le tronçon route 138–Romaine-1 de la route de la Romaine sera déjà en place et il donnera accès aux deux rives.

Le creusement de la galerie de dérivation sera effectué en même temps que la préparation des fondations de la centrale et le creusement de la prise d'eau. Ces activités seront toutefois interrompues pendant le bétonnage des conduites forcées, qui sera suivi de celui de la centrale.

La construction de l'évacuateur de crues débutera avant celle du barrage et de la digue, car ceux-ci prendront appui de part et d'autre de ses murs bajoyers. La construction du batardeau, du barrage et de la digue pourra commencer avant la mise en service de la dérivation provisoire.

La succession des activités suivantes conditionnent le délai minimal de réalisation de l'aménagement de la Romaine-1 :

- préparation des fondations de la centrale ;
- construction de la centrale.

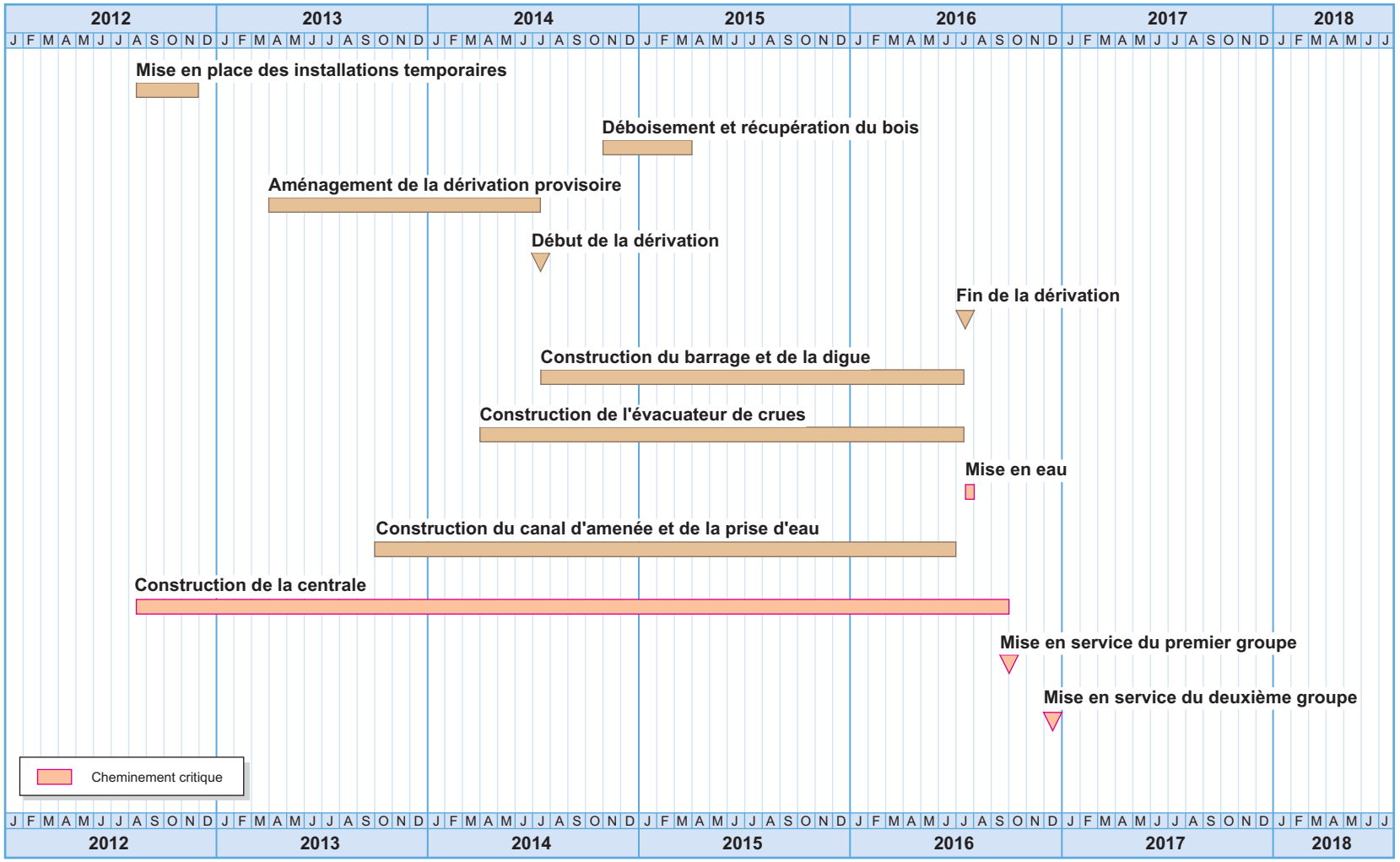
La figure 12-2 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

12.4 Régime débits réservés écologiques

La construction de l'aménagement de la Romaine-1 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de moins de 1 km, entre le barrage et le canal de fuite (voir la planche 12-1). D'amont en aval, le tronçon destiné à être court-circuité est constitué d'une chute d'environ 25 m de hauteur, d'un bassin et d'un rapide court mais violent. Le substrat dominant est le roc.

[1] La construction du complexe de la Romaine débutera dès la réception des autorisations gouvernementales, prévue pour le printemps 2009.

Figure 12-2 : Aménagement de la Romaine-1 – Séquence des travaux de construction



Comme le tronçon court-circuité de la Romaine-1 est très court et ne renferme pas de milieux de qualité pour le poisson, on n'y maintiendra pas de débit réservé pendant l'exploitation du complexe lorsque les quatre centrales seront en activité. En compensation, il est prévu d'aménager une frayère à saumon et une aire d'élevage pour juvéniles en aval de la sortie du canal de fuite (voir la section 23.2). On estime que ces aménagements seront plus bénéfiques pour la population de saumons de la Romaine que le maintien des habitats du tronçon court-circuité, d'autant plus que les habitats de fraie et d'élevage de bonne qualité sont rares dans la rivière.

Dans le long tronçon de la Romaine compris entre le canal de fuite de la Romaine-1 et l'embouchure de la rivière (soit du PK 51,5 au PK 0), on maintiendra un régime de débits réservés la plupart du temps pendant le remplissage des réservoirs (à l'exception de la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2) et pendant toute la période d'exploitation du complexe. Ce régime vise à préserver l'habitat du poisson, en particulier celui du saumon atlantique.

12.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 1 commencera à la mi-juillet 2016 et devrait durer environ 17 jours. Cette durée sera prolongée de 27 jours en situation de faible hydraulicité ou raccourcie de 10 jours en situation de forte hydraulicité. Durant cette période, le débit réservé écologique de 170 m^3/s sera assuré en tout temps soit par la galerie de dérivation provisoire, soit par l'évacuateur de crues.

12.4.2 Pendant l'exploitation du complexe

Le régime de débits réservés écologiques prévu en exploitation est décrit en détail dans l'étude sectorielle suivante :

- GENIVAR. 2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés*. *Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

La section qui suit fait la synthèse de ce document.

12.4.2.1 Démarche générale

Le régime de débits réservés écologiques entre les PK 0 et 51,5 de la Romaine a été établi en conformité avec la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999). Cette politique définit le débit réservé écologique comme le débit minimal nécessaire au maintien des habitats du poisson à un niveau acceptable, c'est-à-dire en quantité et en qualité suffisantes pour assurer le déroulement normal des activités biologiques des espèces qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le tronçon de rivière étudié.

Le débit réservé est modulé en fonction des exigences des poissons, qui varient selon la période de l'année. C'est pourquoi on parle de régime de débits réservés écologiques.

L'établissement du régime de débits réservés écologiques comporte les étapes suivantes :

- déterminer, pour chaque période biologique, les espèces cibles et les fonctions biologiques sensibles ;
- choisir une approche méthodologique appropriée ;
- recueillir les données biophysiques nécessaires ;
- déterminer une valeur de débit réservé pour chaque période.

Déterminer les espèces cibles et les fonctions biologiques sensibles

Les études menées sur les poissons de la Romaine depuis la fin des années 1970 ont permis de recenser 20 espèces de poissons dans le tronçon compris entre le PK 0 et le PK 52, dont le saumon atlantique. Dans un premier temps, on a déterminé, pour chaque période de l'année, les fonctions biologiques des espèces les plus sensibles aux variations de débit, sachant que la protection de ces fonctions serait bénéfique à l'ensemble de la communauté de poissons.

On a pris en compte six espèces cibles, représentatives de la communauté de poissons du tronçon étudié : le grand brochet, le meunier rouge, le meunier noir, l'omble de fontaine, la ouitouche et le saumon atlantique. Ces espèces ont été sélectionnées en raison de leur abondance et de leur omniprésence dans les écosystèmes de la rivière ou parce qu'elles présentent un intérêt pour la pêche.

L'année a été divisée en quatre périodes biologiques de durée variable. Une ou plusieurs fonctions biologiques sensibles ont été déterminées pour chaque période (voir le tableau 12-8). Pour connaître les critères de sélection des fonctions biologiques sensibles retenues à chaque période, voir la méthode 1 dans le volume 9.

Tableau 12-8 : Espèces cibles et fonctions biologiques sensibles selon la période de l'année en conditions actuelles

Période biologique	Espèce cible	Fonction biologique sensible
Période estivale : du 1er juillet au 30 septembre	Saumon atlantique	Alimentation des saumons juvéniles
Période automnale : du 1er au 31 octobre	Saumon atlantique	Reproduction (fraie)
Période hivernale : du 1er novembre au 31 mai	Saumon atlantique	Incubation des œufs Saumons juvéniles à la recherche d'abris
Période printanière : du 1er au 30 juin	Saumon atlantique	Éclosion des œufs et émergence des alevins
	Meuniers, grand brochet et autres espèces à fraie printanière	Reproduction (fraie)

Choisir une approche méthodologique appropriée

On a utilisé différentes méthodes pour déterminer le débit réservé nécessaire selon la période biologique :

- périodes estivale et automnale : méthode de modélisation des microhabitats (MMH) ;
- période hivernale : modélisation hydrodynamique du niveau d'eau sur les frayères à saumon atlantique ;
- période printanière : argumentation biologique sur l'émergence des alevins et sur l'accessibilité des tributaires (frayères) en fonction du débit et modélisation hydraulique 1D.

On trouvera ci-après une description sommaire de ces méthodes. Pour une description détaillée, voir la méthode 1 dans le volume 9.

12.4.2.2 Alimentation en été et fraie d'automne

La méthode de modélisation des microhabitats (MMH) est employée pour déterminer les débits réservés écologiques pour les périodes biologiques estivale et automnale. Elle est basée sur une modélisation unidimensionnelle (1D) des écoulements (modélisation hydrodynamique) et sur une modélisation des préférences des poissons en matière d'habitat (modélisation biologique). La MMH est appliquée, selon la période étudiée, aux tronçons de rivière qui sont représentatifs de l'habitat d'alimentation des saumons juvéniles ou de l'habitat de reproduction de cette espèce en automne (voir le tableau 12-9 et la carte 12-1). On a retenu quatre sites pour modéliser la période estivale (alimentation des saumons juvéniles) et trois sites pour modéliser la période automnale (fraie du saumon).

Tableau 12-9 : Sites de modélisation des microhabitats

Période biologique	Site	Longueur (km)
Période estivale	A	5,8
	B	1,3
	C	2,4
	D	2,9
Période automnale	E	0,18
	F	0,15
	G	0,16

On a effectué de nombreux relevés physiques et biologiques pour élaborer un modèle hydrodynamique ID en vue de simuler le comportement hydraulique des différents sites en fonction du débit de la rivière. Les relevés ont également permis d'élaborer des modèles d'habitat à partir des préférences du saumon en matière de vitesse, de profondeur et de substrat pour la reproduction et l'alimentation des

juvéniles (voir la figure 12-3). Ces modèles incorporent le modèle développé pour la rivière Moisie.

Le couplage de la modélisation hydrodynamique et de la modélisation biologique a permis de simuler l'évolution de l'habitat en fonction du débit, sous forme d'une courbe qui représente la quantité d'habitats à différents débits. La quantité d'habitats s'exprime en aire pondérée utile (APU).

Les simulations des habitats d'alimentation des saumons juvéniles et de reproduction des saumons adultes, illustrées à la figure 12-4, montrent la relation entre la quantité d'habitats disponibles et le débit. L'utilisation de la méthode de la plus petite différence significative[1] (PPDS) permet de fixer le débit réservé à 170 m^3/s pour la période biologique estivale et à 242 m^3/s pour la période biologique automnale.

Avec le débit réservé de 170 m^3/s pour la période estivale, la disponibilité des habitats d'alimentation sera proche des conditions actuelles et s'inscrira dans les limites des fluctuations de la disponibilité des habitats de la Romaine depuis 40 ans.

En ce qui concerne la reproduction, on constate que le débit requis pour le maintien des habitats est variable d'un site à l'autre (voir le tableau 12-10). Au PK 34,5, où est située la plus grande des frayères à saumon de la Romaine, un débit aussi bas que 140 m^3/s peut maintenir au moins 90 % de la quantité maximale des habitats disponibles à cet endroit, peu importe leur qualité. Au PK 46,2 et au PK 48,9, des débits respectifs de 270 m^3/s et de 221 m^3/s sont nécessaires pour maintenir le même pourcentage d'habitat. Si on ne considère que les meilleurs habitats, soit ceux dont l'indice global de qualité (*Ig*) est d'au moins 0,7, les débits requis pour maintenir 90 % de la quantité maximale d'habitats sont de 96 m^3/s, 386 m^3/s et 214 m^3/s aux PK 34,5, 46,2 et 48,9, respectivement. Ainsi, les débits nécessaires au maintien des habitats sont bas pour la frayère du PK 34,5, mais plus élevés pour celles des PK 46,2 et 48,9.

Compte tenu de la grande disparité des besoins en débit d'une frayère à l'autre, une approche mixte de débit réservé et d'aménagement a été retenue. Le débit réservé est ainsi fixé à 200 m^3/s plutôt qu'à 242 m^3/s durant la période de reproduction. Ce débit de 200 m^3/s, qui correspond au débit optimal d'une turbine, permet de maintenir tout près de 100 % des habitats disponibles à la frayère du PK 34,5, qui est la plus fréquentée par le saumon. Toutefois, il entraîne une réduction de la disponibilité des habitats de fraie aux PK 46,2 et 48,9 par rapport aux conditions moyennes durant la période de reproduction. Afin d'assurer la même disponibilité d'habitat à 200 m^3/s qu'au débit médian durant la fraie en conditions actuelles, il est proposé d'aménager des frayères aux PK 49 et 45, soit à proximité des frayères existantes (GENIVAR, 2007*e*).

[1] Cette méthode est aussi connue sous son nom anglais : *least significant difference* (LSD). Elle est décrite à la méthode 1, dans le volume 9

Figure 12-3 :Modèles d'habitat

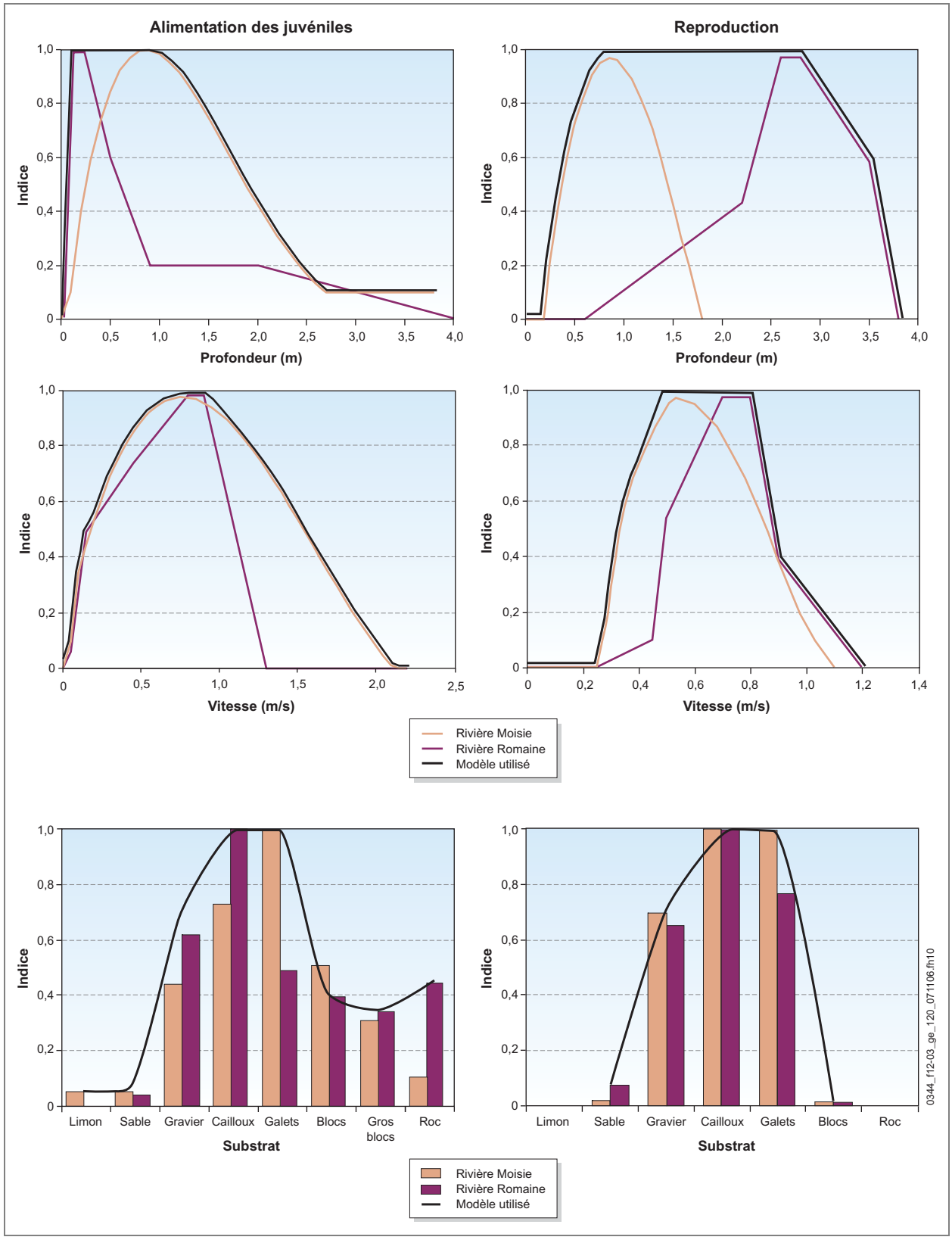


Figure 12-4 : Disponibilité des habitats d'alimentation et de reproduction du saumon atlantique en fonction du débit et détermination du débit réservé écologique

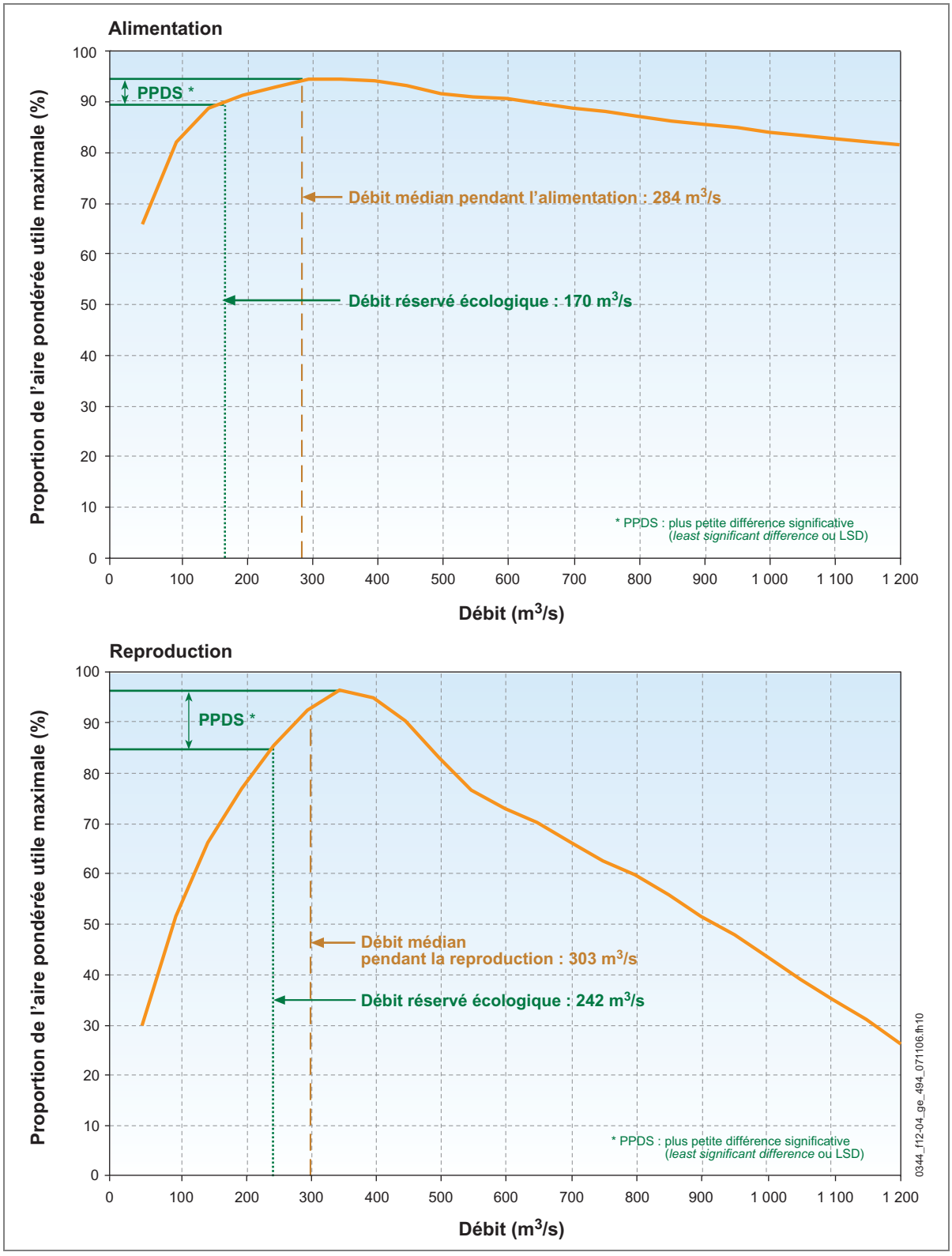


Tableau 12-10 : Débit nécessaire au maintien de 90 % de la quantité maximale d'habitats aux sites de fraie du saumon dans la Romaine

Site	Débit nécessaire (m^3/s)	
	Maintien de 90 % de tous les habitats [a]	Maintien de 90 % des meilleurs habitats [b]
PK 34,5	140	96
PK 46,2	270	386
PK 48,9	221	214

a. Habitats dont l'indice global de qualité (*Ig*) est compris entre 0 et 1.
b. Habitats dont l'indice global de qualité (*Ig*) est compris entre 0,7 et 1.

De plus, il est proposé de maintenir constant le débit de 200 m^3/s durant toute la période de reproduction (environ un mois) afin d'éviter le dérangement des géniteurs durant leurs activités de reproduction. En effet, des auteurs ont signalé que les variations de débit durant la fraie pouvaient perturber le creusage des nids et la ponte des œufs (Burt et Mundie, 1986). Les géniteurs ont tendance à abandonner les nids qu'ils creusent lorsque les variations de débit sont subites et considérables.

Enfin, le maintien d'un débit constant de 200 m^3/s durant la fraie élimine le risque d'exondation des œufs durant l'hiver.

12.4.2.3 Période hivernale

La mise en place du débit réservé écologique durant la période hivernale a pour principal objectif de protéger les œufs de saumon en incubation dans les frayères. Elle vise également à offrir des conditions de survie adéquates aux saumons juvéniles.

Le principal risque pour les œufs de saumon en incubation en conditions actuelles et futures est l'exondation, donc l'assèchement, par suite d'une réduction du débit et du niveau d'eau. En conditions actuelles, la présence d'une couverture de glace atténue la baisse du niveau. En conditions futures, la couverture de glace en aval du canal de fuite de la centrale de la Romaine-1 se formera plus tard et sera moins étendue. La modélisation du régime thermique et des glaces prévoit que la glace sera absente sur un tronçon d'environ 6 km en aval de la centrale de la Romaine-1 ; au-delà, elle se formera plus tard, disparaîtra plus tôt et sera plus mince. Les frayères seront donc plus exposées au risque d'exondation qu'en conditions actuelles.

La modélisation hydrodynamique de trois frayères a servi à déterminer le débit nécessaire au maintien d'au moins 10 cm d'eau au-dessus des frayères pour éliminer le risque d'exondation. Le site nécessitant le débit le plus élevé – 140 m^3/s – est situé au PK 49,88. Cette valeur a été retenue pour le débit réservé écologique en période hivernale (du 16 novembre au 6 juin). Il s'agit d'un débit supérieur au débit d'étiage hivernal moyen en conditions actuelles (70 m^3/s).

12.4.2.4 Période printanière

Le débit réservé écologique en période printanière vise un double objectif :

- assurer l'émergence des alevins du saumon ;
- protéger les frayères contre l'exondation et l'assèchement, notamment les frayères du grand brochet et des meuniers.

On a d'abord déterminé le débit nécessaire à l'émergence des alevins de saumon, puis on a vérifié si ce débit garantissait l'accessibilité des frayères des autres espèces.

Le débit jugé nécessaire aux alevins est basé sur une argumentation biologique plutôt que sur une approche mathématique ou quantitative, car cette phase du développement ontogénique de l'espèce est difficile à modéliser.

Les lieux d'émergence correspondent évidemment aux aires de fraie automnale. Une fois émergés, les alevins se dispersent assez rapidement car leur capacité natatoire réduite les rend inaptes à lutter contre le courant. Le lieu d'émergence est donc un habitat transitoire, fréquenté durant une courte période au cours du développement de l'espèce. Les conditions d'écoulement favorables à l'émergence des alevins du saumon n'ont pas été quantifiées dans la documentation scientifique, mais des conditions semblables à celles qui existent durant la fraie sont jugées adéquates. Il est permis de croire que les débits qui permettent aux géniteurs de construire des nids et de déposer leurs œufs offrent aux alevins en émergence les conditions minimales voulues pour sortir du gravier, s'oxygéner, se mettre à l'abri de la prédation et se disperser. Le débit minimal recommandé pour la fraie d'automne semble donc valable également pour l'émergence. Ce débit a été établi à 200 m^3/s (voir la section 12.4.2.2).

En ce qui concerne les espèces qui se reproduisent au printemps, le débit proposé garantira l'accessibilité de la plupart des frayères à meunier, selon la photo-interprétation. Les frayères à meunier se trouvent dans les segments à écoulement rapide (lotiques) des tributaires. Par contre, dans le cours inférieur des principaux tributaires où on a recensé des frayères à grand brochet, une grande partie de la végétation arbustive riveraine est exondée à un débit de 200 m^3/s.

Le tableau 12-11 présente, pour différents débits, le niveau d'eau atteint et la superficie mouillée dans chaque tributaire. Aux débits de 688 à 750 m^3/s, le niveau dans les tributaires des PK 6,8, 37 et 39,2 sont respectivement de 6,1 m, de 18,9 m et de 19,1 m. Au débit réservé printanier proposé (200 m^3/s), deux des trois aires de fraie confirmées, soit celles des PK 37 et 39,2, ne seront plus inondées. La frayère du PK 6,8 – la moins touchée par la baisse de niveau – conservera 39 % (6 900 m^2) de sa superficie inondée utilisée au printemps par le grand brochet en conditions actuelles. Pour l'ensemble des aires potentielles de fraie, la superficie totale passera

de 190 700 m^2 (au débit de 1 300 m^3/s) à environ 11 400 m^2 (au débit réservé de 200 m^3/s), soit une réduction de 94 %. Ces résultats confirment que le débit réservé printanier proposé (200 m^3/s) est insuffisant pour maintenir le potentiel de reproduction du grand brochet dans les tributaires en aval du barrage de la Romaine-1. Pour assurer la submersion complète des trois frayères étudiées, un débit compris entre 1 100 et 1 300 m^3/s serait nécessaire. Pour maintenir un potentiel de fraie acceptable, il faudrait maintenir au moins 700 m^3/s en aval de la centrale de la Romaine-1 durant la reproduction du grand brochet et l'incubation des œufs. À un tel débit, 68 % de la superficie des trois frayères utilisées et 37 % de celle des aires potentielles de fraie seraient maintenus. En deçà d'un tel débit, la réduction du potentiel de reproduction est majeure.

Tableau 12-11 : Niveaux d'eau et superficies ennoyée sur trois frayères à grand brochet à différents débits de la Romaine

Frayère (PK)	Débit (m^3/s)	Niveau d'eau (m)	Superficie ennoyée (m^2)	
			Frayère confirmée	Frayère potentielle
6,8	200	4,6	6 900	11 000
	500	5,6	11 600	23 400
	700	6,1	13 800	33 700
	900	6,6	15 600	44 100
	1100	7,0	16 800	55 600
	1300	7,4	17 800	78 500
37,0	200	18,0	0	100
	500	18,7	200	2 400
	700	19,0	600	4 100
	900	19,3	800	5 700
	1100	19,5	900	6 700
	1300	19,8	900	7 800
39,2	200	18,0	0	300
	500	18,7	0	7 600
	700	19,0	0	32 700
	900	19,3	0	53 800
	1100	19,5	0	66 400
	1300	19,8	2 400	104 400

En fait, un débit supérieur à 700 m^3/s dans la Romaine serait nécessaire pour inonder les frayères de cette espèce. Un débit aussi élevé est incompatible avec la rentabilité du projet. De plus, le grand brochet est un prédateur important pour les tacons du saumon atlantique. Étant donné l'ampleur des efforts qu'il faudrait consentir pour protéger le grand brochet et la possibilité que cette espèce nuise au saumon atlantique, Hydro-Québec propose d'abandonner l'idée de protéger la fraie de ce prédateur.

La dévalaison des smolts n'a pas été prise en compte dans l'établissement du débit réservé en période printanière, car elle est davantage liée à la photopériode et à la température de l'eau qu'au débit lui-même. La mise en place du régime de débits réservés écologiques ne causera donc pas d'impact significatif sur cette activité biologique. Cet aspect est traité plus en détail à la section 23.2.6.

12.4.2.5 Périodes d'application des débits réservés

Pour établir les périodes d'application des débits réservés déterminés dans les sections précédentes, il faut tenir compte des modifications qui seront apportées au régime thermique de la Romaine en conditions futures. Selon les résultats de l'étude sur le régime thermique (voir le chapitre 17), la température de l'eau en aval du PK 51,5 sera plus froide en été et légèrement plus chaude en hiver par rapport aux conditions actuelles. Cette modification du régime thermique aura pour effet de retarder d'environ dix jours la reproduction du saumon, qui a lieu du 1er au 31 octobre en conditions actuelles. Pour tenir compte de cette modification, le débit réservé automnal de 200 m^3/s sera donc appliqué du 16 octobre au 15 novembre.

Par ailleurs, l'éclosion des œufs se produira environ dix jours plus tôt qu'en conditions actuelles (soit le 19 mai en moyenne au lieu du 29), tandis que l'émergence des alevins sera retardée de deux jours (soit le 21 juin en moyenne au lieu du 19). La période d'application du débit réservé en période printanière est ainsi fixée entre le 7 juin et le 7 juillet.

En conséquence, la période d'application du débit réservé estival (170 m^3/s) s'étendra du 8 juillet au 15 octobre et celle du débit réservé hivernal (140 m^3/s), du 16 novembre au 6 juin.

12.4.2.6 Crues d'entretien

La construction de barrages et la création des réservoirs auront pour effet de régulariser la Romaine à l'aval du PK 52. Cette régularisation pourrait modifier le régime sédimentaire :

- L'écrêtement des crues en aval d'ouvrages de retenue s'accompagne habituellement d'une baisse de la capacité de transport sédimentaire.
- Les réservoirs retiennent généralement les apports de sédiments grossiers tout en permettant, du moins partiellement, le transport des sédiments fins.

Il peut en résulter une accumulation de particules fines dans les tronçons où la capacité de transport est réduite. Les sédiments fins peuvent se déposer sur le lit et une certaine fraction peut s'accumuler dans les interstices du substrat. Les sédiments déposés peuvent être déplacés à nouveau par des débits qui ne sont pas nécessairement élevés, tandis qu'il faut de forts débits pour mobiliser le pavement

et expulser les sédiments infiltrés. Avec le temps, l'infiltration de particules fines provoque le colmatage du lit des frayères. Ce phénomène peut nuire à la construction des nids par les géniteurs à l'automne, causer une diminution de la survie des œufs en incubation en hiver et nuire à l'émergence des alevins au printemps (Milhous, 1990 ; Diplas et Parker, 1985 ; Wilcock et coll., 1996*a* et 1996*b*).

Les variations du débit en conditions actuelles ont aussi un effet sur la végétation riveraine et aquatique de la Romaine. Les inventaires montrent que le marécage, composé d'arbustaies hautes et basses, représente l'essentiel de la végétation riveraine et aquatique (voir la section 25.1.3.2). Or, le maintien de cette strate dépend en grande partie des niveaux d'inondation printaniers, tandis que les limites des marais et des herbiers sont déterminées par les niveaux d'eau moyens de la période estivale. Les faibles crues prévues en conditions futures pourraient faire évoluer la structure des strates végétales riveraines vers des associations plus caractéristiques du milieu terrestre.

Une solution possible pour maintenir la qualité du substrat des frayères à saumon et les écotones riverains serait de recourir à des crues d'entretien, sous la forme de déversements contrôlés des eaux du réservoir de la Romaine 1, de manière à imiter en partie l'action des crues naturelles. La nécessité de ces crues d'entretien est évaluée dans les paragraphes suivants.

Maintien de la qualité du substrat dans les frayères

Une étude a été réalisée afin de décrire la dynamique sédimentaire au droit des frayères à saumon en conditions actuelles et de vérifier si des crues artificielles contribueraient au maintien de ces frayères en conditions futures (GENIVAR, 2007*b*). L'étude comportait deux volets :

- une modélisation hydrosédimentaire du tronçon compris entre l'embouchure de la Romaine et la Grande Chute (PK 0-52,5) ;
- la collecte de données, comprenant le prélèvement d'échantillons de sédiments et l'évaluation du transport sur le fond et en suspension, durant une année entière sur les trois principales frayères à saumon (PK 34,5, 46,2 et 48,9).

Les résultats montrent que la qualité du substrat des frayères se dégrade durant l'incubation des œufs, puisque la quantité de sédiments fins (diamètre de 0,125 mm et moins) augmente pendant cette période. Ces sédiments fins se déposent surtout durant l'hiver et s'infiltrent dans le substrat tout au long de l'année[1]. Les résultats indiquent également que la Romaine, en conditions actuelles, ne possède pas la capacité de mobiliser le pavement des frayères et d'expulser les sédiments fins, même durant les crues printanières. Il a été établi, à partir du calcul des forces de

[1] Le dépôt consiste en la chute par gravité de particules fines sur le lit de la rivière, lorsque les vitesses d'écoulement ne permettent plus de les maintenir en suspension. L'infiltration correspond à la pénétration des particules fines dans les interstices du susbtrat plus grossier.

traction, que des débits extrêmement élevés (supérieurs à une crue décamillennale) seraient nécessaires pour déloger les sédiments fins. Cette situation particulière est attribuable au fait que le gradient hydraulique de la rivière est généralement faible dans l'ensemble du tronçon entre l'embouchure et la Grande Chute, plus particulièrement sur les frayères à saumon. On en conclut que le nettoyage des frayères est fait par les géniteurs eux-mêmes au moment de la construction des nids.

En conditions futures, le laminage des crues causera une diminution de la capacité de transport des sédiments de la rivière. Cependant, la présence des barrages entraînera une diminution des apports de sédiments grossiers venant de l'amont, tout en permettant, du moins partiellement, le transport de sédiments fins. De plus, les débits plus élevés en hiver par rapport aux conditions actuelles réduiront le dépôt de sédiments fins sur le lit de la rivière, ce qui freinera également le processus d'infiltration. En conséquence, la modification du régime hydrologique de la Romaine n'entraînera pas de détérioration de la qualité du substrat des frayères à saumon en conditions futures. L'étude conclut qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des crues d'entretien pour préserver la qualité du substrat des frayères, d'autant plus que les crues naturelles ne jouent actuellement pas de rôle à cet égard (GENIVAR, 2007*b*).

Maintien des écotones riverains

Le maintien des marécages dépend des niveaux d'inondation en juin, au début de la période de croissance. La limite supérieure de cette strate correspond approximativement au débit de crue de 1 500 m^3/s (récurrence de deux ans). Sa limite inférieure correspond à un débit approximatif de 800 m^3/s. Comme ces débits sont supérieurs au débit réservé en période printanière (200 m^3/s), des crues d'entretien pourraient s'avérer nécessaires.

Pour maintenir la végétation des marécages, la crue devrait donc atteindre 1 500 m^3/s plus ou moins régulièrement de façon à toucher les marécages dans leur ensemble.

Les crues d'entretien devraient durer au moins cinq jours pour éliminer efficacement les espèces végétales proprement terrestres en voie de s'établir. Selon le suivi de la végétation riveraine des rivières Eastmain et Opinaca, elles devraient avoir une fréquence de 5 à 20 ans. En effet, un marécage persiste une vingtaine d'années après le tarissement des apports d'eau, mais quelques essences forestières s'installent progressivement durant cette période. Alors qu'un intervalle de 20 ans paraît trop long, il est certain qu'avec des crues d'entretien tous les cinq ans les arbres qui s'introduiraient dans le marécage seraient peu nombreux, n'auraient pas le temps d'atteindre un diamètre considérable et resteraient toujours très vulnérables aux crues.

Les simulations hydrologiques d'Hydro-Québec (voir la section 16.2) prévoient que des déversements auront lieu en moyenne une fois tous les trois ans durant l'exploitation et devraient durer quatre semaines en moyenne. Une année sur cinq, ces déversements, ajoutés au débit turbiné par la centrale de la Romaine-1, permettront d'atteindre un débit supérieur à 800 m^3/s en aval, soit assez pour toucher les marécages. Une année sur douze, le débit en aval de la Romaine-1 sera supérieur à 1 200 m^3/s. Les déversements prévus par les simulations hydrologiques seront donc suffisamment fréquents et élevés pour assurer le maintien des marécages. Il n'est donc pas nécessaire de provoquer des crues artificielles dans ce but.

12.4.2.7 Modulation journalière du débit

En période de forte demande, le débit dans le tronçon de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 subira des variations horaires par suite du démarrage ou de l'arrêt du deuxième groupe turbine-alternateur. Cela entraînera des fluctuations du niveau d'eau, particulièrement dans les premiers kilomètres en aval du point de restitution des eaux.

Ces fluctuations seront fortes immédiatement en aval de la centrale, mais iront en diminuant vers l'aval. L'étude sur le laminage en aval du PK 52 a montré que le démarrage ou l'arrêt du deuxième groupe se traduira par des fluctuations de débit de 200 à 400 m^3/s au PK 51,5 (elles pourraient atteindre occasionnellement 485 m^3/s), de 220 à 300 m^3/s au PK 34,5 et de 240 à 260 m^3/s au PK 16. Il en résultera des fluctuations moyennes de niveau d'eau d'environ 1,0 m au PK 51,5, de 0,5 m au PK 34,5 et de 0,05 m au PK 16.

Ces fluctuations, du moins dans les premiers kilomètres à l'aval de la centrale, pourraient nuire aux saumons juvéniles pendant certaines périodes. Les jeunes saumons sont particulièrement vulnérables aux variations de débit soudaines durant l'hiver, période où leur capacité natatoire est réduite et où ils ont tendance à adopter un comportement cryptique et à s'enfouir dans le substrat. Ils sont également sensibles aux variations de débit au stade d'alevin nouvellement émergé car leur petite taille ne leur permet pas de se déplacer facilement. C'est pourquoi le régime d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 sera assujetti à certaines restrictions :

- Réduire au minimum les variations de débit soudaines durant la période d'émergence des alevins, soit du 7 juin au 7 juillet.
- Réduire au minimum le nombre de démarrages d'un groupe turbine-alternateur durant les heures d'obscurité en hiver. Les saumons juvéniles sont actifs la nuit ; l'augmentation du débit et, par conséquent, de la vitesse d'écoulement pourrait provoquer leur entraînement vers l'aval.
- Éviter d'arrêter un groupe turbine-alternateur en période de clarté en hiver si un démarrage s'est avéré absolument nécessaire la nuit précédente : les saumons juvéniles s'enfouissent dans des refuges durant le jour ; la baisse du niveau d'eau pourrait provoquer leur échouage.

Ces restrictions s'ajoutent à celle qui s'applique déjà à la période de reproduction des saumons, qui consiste à maintenir constant le débit de 200 m^3/s entre le 16 octobre et le 15 novembre pour éviter de déranger les géniteurs durant le creusage des nids et la ponte des œufs.

12.4.2.8 Synthèse

Le régime de débits réservés écologiques proposé en aval de la centrale de la Romaine-1 durant l'exploitation du complexe est présenté au tableau 12-12 et illustré à la figure 12-5. Le débit réservé s'établira à 200 m^3/s au moment de l'éclosion des œufs et de l'émergence des alevins (période printanière) ainsi que pendant la reproduction (fraie) du saumon (période automnale), à 170 m^3/s durant l'alimentation des saumons juvéniles (période estivale) et, enfin, à 140 m^3/s durant l'incubation des œufs (période hivernale).

Tableau 12-12 : Régime de débits réservés écologiques à l'aval de la centrale de la Romaine-1 durant l'exploitation du complexe

Période biologique [a]	Justification biologique	Débit réservé proposé (m^3/s)
Période estivale : du 8 juillet au 15 octobre	Alimentation des saumons juvéniles	170
Période automnale : du 16 octobre au 15 novembre	Reproduction (fraie) du saumon	200
Période hivernale : du 16 novembre au 6 juin	Incubation des œufs du saumon et survie des saumons juvéniles	140
Période printanière : du 7 juin au 7 juillet	Éclosion des œufs, résorption du sac vitellin et émergence des alevins Accès aux tributaires pour les espèces frayant au printemps	200

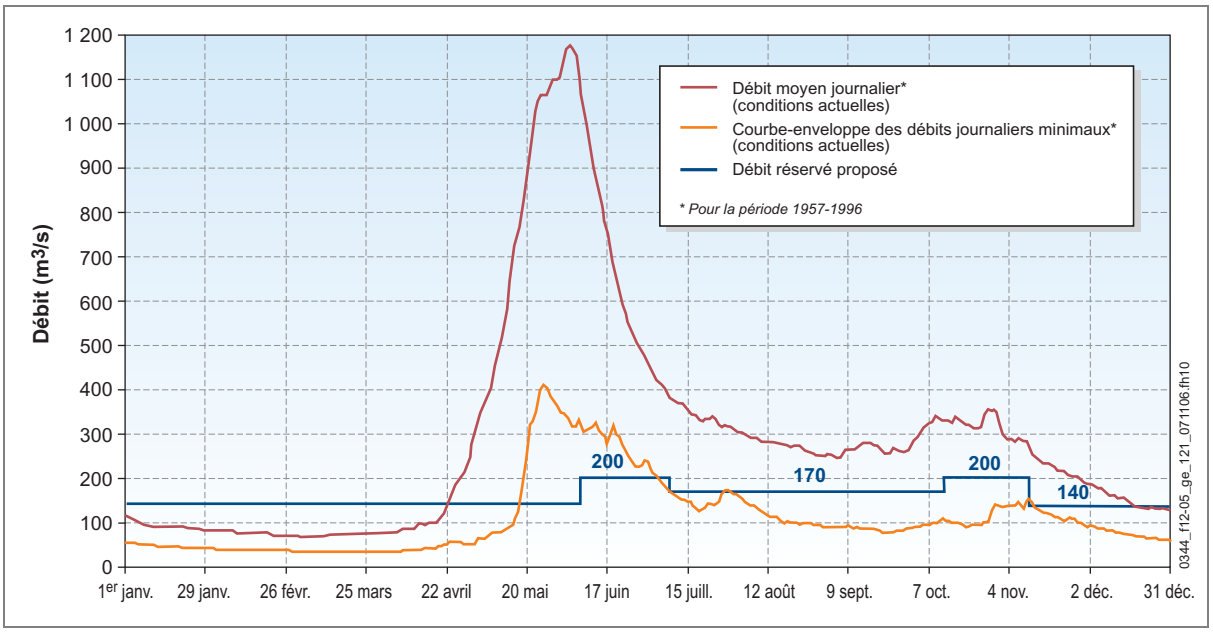
a. Les dates tiennent compte du régime thermique prévu de la Romaine en conditions futures.

L'étude sur la dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon en conditions actuelles et futures montre qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des crues pour maintenir leur qualité sédimentologique. Par ailleurs, les simulations hydrologiques montrent que les déversements liés au régime d'exploitation seront suffisants pour assurer le maintien des marécages à l'aval de la centrale de la Romaine-1. Il ne sera donc pas nécessaire de provoquer des crues artificielles dans ce but.

De plus, des restrictions au régime d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 limiteront les impacts des modulations journalières du débit sur les saumons juvéniles.

Enfin, il faut préciser que le débit d'exploitation du complexe variera typiquement entre 200 m^3/s et 400 m^3/s. Il sera donc supérieur au débit réservé écologique pendant la quasi-totalité du temps. Si on exclut la période de reproduction du saumon, pendant laquelle le complexe sera exploité au débit réservé écologique prévu pour cette période (200 m^3/s), le débit d'exploitation ne correspondra au débit réservé écologique qu'en situation d'urgence, par exemple à la suite d'un bris de turbine.

Figure 12-5 : Hydrogramme actuel de la rivière Romaine en aval du site de la centrale de la Romaine-1 et débits réservés écologiques proposés



13 Accès et hébergement permanents

13.1 Accès permanents

La route de la Romaine donnera accès aux quatre aménagements du complexe de la Romaine. Cette route de 151,8 km de longueur comportera quatre tronçons principaux, d'où partiront des chemins permanents menant aux ouvrages.

La carte 13-1 montre le tracé de la route de la Romaine et des chemins permanents.

13.1.1 Généralités

La vitesse de roulement maximale sera généralement de 70 km/h sur la route de la Romaine, mais elle sera de 50 km/h dans les courbes prononcées. La route sera pavée sur une largeur de 6,6 m sur toute sa longueur. Elle ne comprendra pas de pente supérieure à 15 %.

L'emprise de la route de la Romaine sera de 30,0 m. Sa plateforme aura 9,2 m de largeur. La planche 13-1 montre les coupes transversales de la route. Tous les ponts posséderont deux voies et seront capables d'assurer le transport de pièces hors normes.

La construction de l'ensemble des accès nécessitera la mise en place de 533 ponceaux (voir le tableau 13-1).

Tableau 13-1 : Caractéristiques des ponceaux des accès permanents

Diamètre de la conduite (m)	Nombre de ponceaux	Longueur totale de ponceaux (m)
0,9	495	12 992
1,0	1	35
1,2	14	420
1,4	11	683
1,5	1	45
1,6	5	242
1,8	2	93
2,0	1	50
2,2	1	76
2,4	1	32
2,7	1	24

On a repéré des dépôts de matériaux granulaires sur l'ensemble du tracé de la route de la Romaine afin d'assurer la disponibilité de matériaux de construction de qualité. La superficie, le volume et l'emplacement exacts des dépôts seront déterminés au cours de l'ingénierie détaillée. Le tableau 13-2 présente un inventaire non limitatif des bancs d'emprunt potentiels.

Tableau 13-2 : Emplacement des bancs d'emprunt potentiels

Coordonnées géographiques [a]		Superficie totale (ha)	Volume exploitable potentiel (m^3)
Longitude	Latitude		
Tronçon route 138–Romaine-1 (km 0-10)			
395 680	5 578 490	35,0	1 000 000
392 930	5 578 190	68,0	1 000 000
393 090	5 581 030	10,4	75 000
392 850	5 582 690	6,6	40 000
Total partiel		*120,0*	*2 115 000*
Tronçon Romaine-1–Romaine-2 (km 10-85,8)			
394 190	5 589 390	16,3	150 000
394 370	5 590 450	40,0	1 000 000
394 300	5 591 500	27,5	385 000
393 360	5 595 290	3,5	40 000
393 090	5 596 250	5,5	80 000
393 190	5 597 180	10,9	75 000
393 910	5 598 760	3,8	60 000
395 750	5 601 950	10,2	100 000
395 290	5 602 380	7,8	100 000
395 420	5 603 480	8,0	40 000
396 230	5 603 320	12,8	150 000
395 290	5 604 230	7,3	75 000
397 510	5 605 190	8,3	80 000
397 870	5 606 040	12,5	200 000
398 140	5 608 420	5,4	40 000
398 200	5 609 640	34,0	300 000
392 040	5 611 220	12,1	10 000
390 190	5 612 690	11,7	25 000
389 300	5 611 890	13,7	75 000
389 310	5 614 040	9,3	30 000
389 380	5 614 910	7,1	20 000
388 690	5 615 200	8,9	50 000
388 580	5 617 240	8,9	40 000
388 960	5 617 910	55,0	300 000
387 510	5 631 370	5,8	25 000
381 550	5 637 850	25,0	300 000
382 380	5 642 010	4,5	40 000
380 580	5 639 870	13,6	90 000
Total partiel		*389,4*	*3 880 000*

a. Projection MTM, fuseau 5, NAD83.

Tableau 13-2 : Emplacement des bancs d'emprunt potentiels (*suite*)

Coordonnées géographiques [a]		Superficie totale (ha)	Volume exploitable potentiel (m^3)
Longitude	Latitude		
Tronçon Romaine-2–Romaine-3 (km 85,8-120,2)			
377 440	5 640 120	2,3	35 000
376 220	5 640 600	21,6	50 000
377 740	5 644 690	8,4	20 000
382 170	5 658 490	14,5	125 000
376 820	5 656 100	12,0	60 000
380 080	5 660 520	33,4	500 000
378 850	5 661 590	16,5	250 000
378 450	5 662 480	51,0	350 000
376 300	5 664 810	37,0	200 000
375 200	5 665 080	30,7	350 000
Total partiel		*227,4*	*1 940 000*
Tronçon Romaine-3–Romaine-4 (km 120,2-151,8)			
380 140	5 667 950	14,8	100 000
375 240	5 686 060	15,7	155 000
375 480	5 687 210	2,8	15 000
374 780	5 687 450	3,0	20 000
375 800	5 687 930	6,2	75 000
Total partiel		*42,5*	*365 000*
Total		779,3	8 300 000

a. Projection MTM, fuseau 5, NAD83.

La plupart des chemins permanents menant aux ouvrages seront assez courts. La vitesse de roulement maximale sur ces chemins sera habituellement inférieure à 50 km/h. La largeur de leur plateforme sera la même que celle de la route, sauf dans le cas des chemins menant aux digues, où elle variera entre 10,0 et 14,0 m.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires pourraient permettre la poursuite de l'optimisation du tracé de la route et des chemins permanents.

À titre de maître d'œuvre, Hydro-Québec a l'obligation légale d'assurer la sécurité de tous les travailleurs et visiteurs sur ses chantiers. À cette fin, elle installera une guérite près de la route 138 pour contrôler l'accès aux chantiers dès le début des travaux, en 2009. Cette guérite pourrait être déplacée plus au nord, à l'aménagement de la Romaine-1, après la fin des travaux vers la fin de 2016, par exemple aux environs du kilomètre 50 de la route. Toute personne qui accédera à un des chantiers devra avoir été informée des règles de sécurité et posséder une carte l'attestant.

Hydro-Québec assumera l'entretien de la route au cours de la construction et de l'exploitation du complexe.

13.1.2 Tronçon route 138–Romaine-1

La route de la Romaine débutera à partir de la route 138, à 33,4 km à l'est de Havre-Saint-Pierre.

Le tronçon de route compris entre la route 138 et l'aménagement de la Romaine-1 se terminera au kilomètre 10,0. Il occupera la rive gauche de la rivière Romaine jusqu'à un pont débutant au kilomètre 9,1 (portée de 84 m). Au kilomètre 9,9, il traversera le canal d'amenée de la centrale à l'aide d'un autre pont (portée de 25 m).

Trois chemins permanents se détacheront du tronçon route 138–Romaine-1 :

- À partir du kilomètre 9,2, un chemin de 0,2 km de longueur permettra d'accéder à la centrale.
- À partir du kilomètre 8,4, un chemin de 1,4 km de longueur mènera au barrage ; il passera sur ce dernier et sur l'évacuateur de crues avant de se prolonger sur 0,1 km pour rejoindre la route de la Romaine sur la rive droite, au kilomètre 9,8.
- À partir du kilomètre 9,9, un chemin de 0,4 km de longueur donnera accès à la prise d'eau.

La planche 12-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-1.

13.1.3 Tronçon Romaine-1–Romaine-2

Après avoir traversé la rivière Romaine à la hauteur de la centrale de la Romaine-1, la route de la Romaine occupera la rive droite.

Le tronçon de route compris entre les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 débutera au kilomètre 10,0 et se terminera au kilomètre 85,8, ce qui permettra aux forestiers de descendre dans la vallée de la rivière Bernard pour déboiser l'emprise du réservoir de la Romaine 2 ; il est à noter que cette vallée constitue le principal accès à l'aire du réservoir.

Les ponts construits sur ce tronçon enjamberont la rivière Perugia au kilomètre 53,0 (portée de 20 m), le lac du Deuxième Camp au kilomètre 55,2 (portée de 30 m) et la rivière Bernard au kilomètre 85,2 (portée de 10 m).

Cinq chemins permanents se détacheront du tronçon Romaine-1–Romaine-2 :

- À partir du kilomètre 37,4, un chemin de 3,4 km de longueur permettra d'accéder à la centrale.
- À partir du kilomètre 41,9, un chemin de 1,8 km de longueur aboutira à la cheminée d'équilibre.
- À partir du kilomètre 45,7, un chemin de 6,3 km de longueur donnera accès au barrage, qu'il franchira pour atteindre l'évacuateur de crues ; à partir de l'évacuateur, le chemin progressera sur 1,9 km jusqu'à la digue B2.
- À partir du kilomètre 47,9, un chemin de 2,0 km de longueur mènera aux digues E2 et D2.
- À partir du kilomètre 49,1, un chemin de 0,7 km de longueur aboutira à la digue F2.

Deux autres chemins permanents seront aussi construits :

- Au kilomètre 3,0 du chemin reliant la route de la Romaine et le barrage, un chemin long de 1,3 km débouchera sur la prise d'eau.
- Au kilomètre 0,9 du chemin reliant l'évacuateur de crues et la digue B2, un chemin long de 3,8 km conduira à la digue A2.

La planche 11-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-2.

13.1.4 Tronçon Romaine-2–Romaine-3

Le tronçon de route compris entre les aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-3 débutera au kilomètre 85,8 pour se terminer au kilomètre 120,2. Un pont sera construit au kilomètre 114,1 (portée de 20 m) pour traverser le ruisseau Mista.

À partir du kilomètre 120,2, un chemin permanent de 5,3 km de longueur traversera la rivière Romaine à l'aide d'un pont de 50 m de longueur et aboutira à la centrale.

Trois autres chemins permanents se détacheront de ce chemin :

- À partir du kilomètre 1,7, un chemin de 0,5 km de longueur permettra d'accéder à la digue B3 ; ce chemin passera sur la digue et se prolongera sur 0,5 km pour rejoindre l'extrémité droite du barrage.
- À partir du kilomètre 3,5, un chemin de 0,4 km de longueur débouchera sur la prise d'eau et l'extrémité gauche du barrage.
- À partir du kilomètre 4,2, un chemin de 0,7 km de longueur permettra d'atteindre la cheminée d'équilibre.

La planche 10-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-3.

13.1.5 Tronçon Romaine-3–Romaine-4

Le tronçon de route compris entre les aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4 débutera au kilomètre 120,2 pour se terminer au kilomètre 151,8, tout près de la centrale de la Romaine-4. Un pont installé au kilomètre 147,9 (portée de 10 m) servira à traverser la rivière Glapion.

À partir du kilomètre 150,4, un chemin permanent de 1,9 km de longueur permettra d'atteindre la prise d'eau et le barrage ; le chemin passera sur ce dernier avant de se prolonger sur 0,1 km, jusqu'à l'évacuateur de crues.

Un autre chemin permanent de 0,3 km de longueur se détachera de ce chemin à partir du kilomètre 0,1 et donnera accès à la cheminée d'équilibre.

La planche 9-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-4.

13.1.6 Route de la Romaine et ouverture du territoire

L'évaluation des impacts de la route de la Romaine sur les milieux biologique et humain est présentée dans les volumes 4 et 5 de la présente étude d'impact.

En raison de la faible superficie de l'emprise de la route projetée, les impacts sur le milieu biologique sont ponctuels. Ils recouvrent plus précisément les risques de perturbation de l'habitat du poisson aux points de traversées des cours d'eau, la perte de milieux terrestres et humides ainsi que le déplacement des animaux. Ces impacts sont traités respectivement aux sections 23.2, 25.2, section 26.2 et section 27.2.

Étant donné sa qualité et sa longueur (plus de 150 km), la route de la Romaine aura une incidence notable sur l'ouverture et l'usage polyvalent du territoire. Cette situation devrait, à moyen et à long termes, influer sur l'aménagement du territoire et sur le développement régional, dans le cadre des orientations établies par les gestionnaires et les autres acteurs du milieu. Dans une perspective plus immédiate, la réalisation du projet dotera la région d'une nouvelle infrastructure d'accès à l'arrière-pays qui favorisera la pratique des activités de chasse, de pêche et de piégeage par les Minganois, les Innus et les visiteurs ainsi que le développement de certaines activités récréotouristiques. La route de la Romaine pourrait aussi avoir une incidence positive sur l'exploitation forestière et minière. On trouve une évaluation détaillée de ces impacts dans les sections 33.2, 37.2, 39.2, 39.3 et 40.3.

13.2 Hébergement permanent

Un centre d'hébergement permanent est prévu pour le personnel d'exploitation du complexe de la Romaine. Il sera situé le long de la route de la Romaine à proximité du campement du Mista. Son emplacement exact sera déterminé une fois que l'exploitation des dépôts granulaires liée à la construction de la route sera terminée.

D'une superficie de 2 ha, le centre d'hébergement comprendra une résidence, un centre communautaire et des aires de stationnement. Le bâtiment de la résidence occupera 6 000 m^2 et comptera 72 chambres réparties sur trois étages.

La carte 13-1 montre l'emplacement approximatif du centre d'hébergement.

14 Installations temporaires et activités pendant la construction

14.1 Installations temporaires

14.1.1 Hébergement des travailleurs

Deux campements seront aménagés pour loger les travailleurs affectés à la construction des quatre aménagements prévus :

- le campement des Murailles ;
- le campement du Mista.

14.1.1.1 Campement des Murailles

Le campement des Murailles logera les travailleurs affectés à la construction des aménagements de la Romaine-2, dont la construction s'étalera de novembre 2009 à novembre 2014, et de la Romaine-1, dont la construction aura lieu d'août 2012 à décembre 2016. Ce campement pourra accueillir une pointe de 2 408 personnes. Il se trouvera sur la rive droite de la Romaine, à la hauteur du kilomètre 35,7 de la route de la Romaine, à 26,0 km du chantier de la Romaine-1 et à 11,0 km de celui de la Romaine-2.

L'endroit retenu pour aménager le campement des Murailles est une terrasse sablo-graveleuse qui s'élève de 10,0 à 15,0 m au-dessus de la rivière Romaine. Il est formé de trois paliers délimités à l'est par un talus abrupt qui jouxte la rivière, à l'ouest et au sud par un petit ruisseau sans nom et au nord par des collines rocheuses. Le drainage y semble excellent et la nappe phréatique devrait se situer à plus de 3,0 m de profondeur, car les sondages superficiels ne l'ont pas atteinte.

L'eau potable proviendra de puits répartis à trois endroits à l'est du campement des Murailles, le débit du petit ruisseau sans nom ne pouvant suffire aux besoins. L'eau pompée sera traitée au chlore. Le traitement de l'eau usée se fera par unités de biodisques ou par des fosses septiques et des champs d'épuration.

Les installations d'hébergement prévues au campement des Murailles, tels les dortoirs, la cafétéria et les équipements de loisirs, occuperont 33,1 ha. À 60,0 m au sud du ruisseau, le campement abritera également, sur 6,3 ha, les ateliers d'entretien, les entrepôts, le garage, la station-service, les réservoirs de carburant et le laboratoire des sols. Cet endroit est une terrasse de sable et gravier délimitée par le ruisseau au nord, par un talus bordant la rivière Romaine à l'est, par une colline rocheuse au sud et par une tourbière à l'ouest.

La carte 14-1 montre l'emplacement du campement des Murailles.

14.1.1.2 Campement du Mista

Le campement du Mista logera les travailleurs affectés à la construction des aménagements de la Romaine-3, dont la construction s'étalera d'août 2012 à novembre 2017, et de la Romaine-4, dont la construction aura lieu d'août 2015 à octobre 2020. Ce campement pourra accueillir une pointe de 1 744 personnes. Il se trouvera sur la rive droite, à la hauteur du kilomètre 118,0 de la route de la Romaine, à 6,0 km du chantier de la Romaine-3 et à 34,0 km de celui de la Romaine-4.

L'endroit retenu pour aménager le campement du Mista est délimité au sud par le ruisseau Mista, à l'ouest et au nord par des collines rocheuses et à l'est par un talus, au pied duquel s'alignent plusieurs petits lacs. Les matériaux sablo-graveleux y forment une terrasse relativement plane qui s'élève de 5 à 10 m au-dessus des cours d'eau. Dans l'ensemble, le drainage superficiel est excellent et la nappe phréatique devrait se situer à plus de 3 m de profondeur.

L'eau potable proviendra de puits creusés en bordure du ruisseau Mista. L'eau pompée sera traitée au chlore. Le traitement de l'eau usée se fera par unités de biodisques ou par des fosses septiques et des champs d'épuration. L'eau traitée pourra être rejetée dans le ruisseau Mista.

Les installations d'hébergement prévues au campement du Mista, tels les dortoirs, la cafétéria et les équipements de loisirs, occuperont une superficie de 20 ha. À 450 m au nord de la zone d'hébergement, le campement abritera également, sur 6,4 ha, les ateliers d'entretien, les entrepôts, le garage, la station service, les réservoirs de carburant et le laboratoire des sols. Cet endroit est une terrasse de sable et gravier délimitée par la zone d'hébergement au sud ; il s'étend de part et d'autre de la route de la Romaine, à l'est du ruisseau Mista et de son lac de tête.

La carte 14-1 montre l'emplacement du campement du Mista.

14.1.2 Alimentation en électricité

Il existe actuellement une ligne électrique à 161 kV (circuit 1652) qui longe la route 138 selon son orientation est-ouest. Cette ligne relie les postes de Havre-Saint-Pierre et Johan-Beetz, situés respectivement près des municipalités de Havre-Saint-Pierre et de Baie-Johan-Beetz.

Afin d'alimenter en électricité les chantiers et les campements pendant la construction, les ouvrages suivants seront construits :

- une ligne à 161 kV de 13 km de longueur reliant la ligne existante et le poste temporaire de la Romaine-1 ;

- un poste temporaire à 161-34,5 kV construit entre 2009 et 2010 et situé près de l'aménagement de la Romaine-1 ;
- une ligne temporaire à 34,5 kV de 152 km reliant le poste temporaire de la Romaine-1 et les campements ainsi que les chantiers de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ; elle sera construite par étapes entre 2009 et 2016 selon le chantier desservi.

14.1.3 Traitement des déchets

14.1.3.1 Déchets domestiques

Les déchets domestiques provenant des campements de travailleurs seront transportés dans des lieux d'enfouissement en tranchée, conformément aux prescriptions du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*. Les lieux d'enfouissement en tranchée seront exploités selon un plan de gestion qui vise à assurer leur durée de vie maximale. Le radier des tranchées sera conforme aux critères de filtration de l'eau de lixiviation établis par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Quant à la qualité de l'eau souterraine, elle fera l'objet d'un suivi à l'aide d'un réseau de puits d'observation pendant la construction et l'exploitation des aménagements.

14.1.3.2 Rebuts métalliques et pneus usagés

Les rebuts métalliques et les pneus usagés sont considérés comme des rebuts récupérables. À ce titre, ils seront entreposés dans un endroit approuvé par Hydro-Québec jusqu'à ce que les entrepreneurs concernés les transportent dans un centre de récupération ou de recyclage autorisé par le MDDEP.

14.1.3.3 Matériaux secs

D'après le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*, les matériaux secs font partie des déchets solides et seront donc transportés dans des lieux d'enfouissement en tranchée.

14.1.3.4 Matières dangereuses résiduelles

Les matières dangereuses résiduelles seront temporairement entreposées dans des endroits autorisés par Hydro-Québec, en conformité avec le *Règlement sur les matières dangereuses* et la clause environnementale normalisée n° 14 (voir l'annexe E dans le volume 8).

14.2 Activités pendant la construction

14.2.1 Utilisation d'explosifs

Les explosifs qui seront utilisés sur les chantiers sont des produits commerciaux fabriqués par des sociétés accréditées, comme CIL et Dupont, et vendus aux entrepreneurs qui exécuteront les travaux. Ces explosifs seront entreposés temporairement sur place dans des poudrières certifiées, à des endroits autorisés par les instances gouvernementales officielles. Les entrepreneurs auront la responsabilité d'obtenir tous les permis exigés en vertu de la réglementation applicable et de la clause environnementale normalisée nº 20 (voir l'annexe E dans le volume 8) en ce qui concerne leur achat, leur transport, leur entreposage et leur utilisation.

Le tableau 14-1 indique les emplacements où aura lieu du dynamitage sous l'eau.

Tableau 14-1 : Lieux de dynamitage sous l'eau

Emplacement	Aménagement de la Romaine-1	Aménagement de la Romaine-2	Aménagement de la Romaine-3	Aménagement de la Romaine-4
Canal de fuite de la centrale	X	X	X	X
Canal de fuite de l'évacuateur de crues		X		X
Canal de fuite de la dérivation provisoire	X	X	X	X
Rapides au pied du bassin des Murailles		X		

Du dynamitage sera également effectué sur et sous la terre ferme aux emplacements suivants :

- fondations des centrales ;
- dérivations provisoires ;
- ouvrages d'évacuation ;
- galeries et canaux d'amenée ;
- galeries et canaux de fuite ;
- ouvrage de débit réservé (aménagement de la Romaine-2) ;
- carrières (aménagements de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4) ;
- le long de la route de la Romaine.

14.2.2 Mesures d'urgence

L'organisation des mesures d'urgence permet de faire face à une situation d'urgence ou de sinistre grâce à des moyens d'intervention efficaces, y compris des communications adéquates avec la population touchée.

À cet effet, Hydro-Québec s'est dotée d'un guide qui comprend les principaux éléments suivants :

- les encadrements d'entreprise en matière de mesures d'urgence ;
- le plan québécois des mesures d'urgence ;
- les buts et les responsabilités territoriales des mesures d'urgence ;
- l'organisation des mesures d'urgence ;
- l'établissement de centres de coordination des urgences ;
- un guide relatif à l'établissement de simulations de mesures d'urgence.

Pendant la construction, Hydro-Québec Équipement comptera sur une équipe mise sur pied pour gérer les événements qui exigeront l'application de mesures d'urgence. La figure 14-1 présente le schéma des actions et des communications de cette équipe.

14.2.3 Remise en état

Les deux campements et les installations temporaires de chacun des quatre chantiers seront démantelés à la fin des travaux. Le terrain sera réaménagé et reboisé.

Dans le cadre de tous ses projets, Hydro-Québec veille à remettre en état les lieux perturbés par les travaux de construction. La clause environnementale normalisée n^{o} 4 portant sur les carrières et les sablières ainsi que la clause n^{o} 18 traitant de la remise en état des lieux encadrent les activités que doit réaliser tout entrepreneur lié par contrat à Hydro-Québec (voir l'annexe E dans le volume 8). De plus, un schéma visant à préciser certaines de ces activités sera remis aux entrepreneurs. Il présentera notamment les critères de restauration à respecter pour le couvert végétal et les travaux de réaménagement à effectuer avant la fin de la construction.

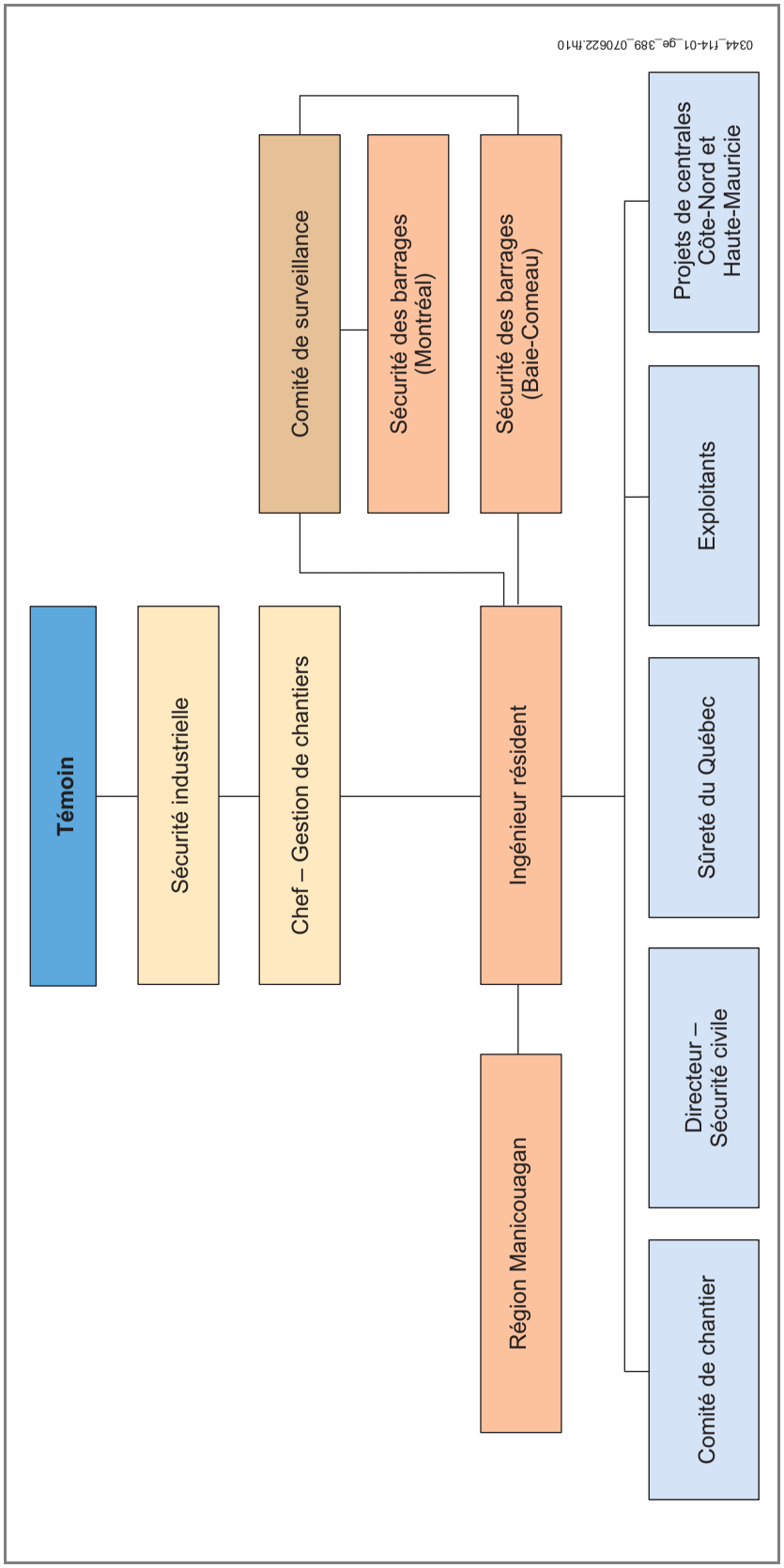


Figure 14-1 : Schéma des communications d'urgence pendant la construction

15 Gestion des risques d'accident

15.1 Programme de surveillance et maintenance des ouvrages

Hydro-Québec s'est dotée d'encadrements en matière de sécurité des barrages afin de s'assurer que les personnes, les biens et l'environnement ne sont pas soumis à des risques inacceptables résultant de l'exploitation des ouvrages hydrauliques de l'entreprise. Ces encadrements sont conformes à la *Loi sur la sécurité des barrages* et à ses règlements. De plus, le programme de sécurité des barrages d'Hydro-Québec a été approuvé par le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.

La direction régionale – Manicouagan d'Hydro-Québec dispose des ressources humaines et financières nécessaires à la surveillance et à la maintenance des ouvrages présents sur son territoire. Le programme de sécurité des barrages, qui s'applique à tous les ouvrages de l'entreprise, comprend des mesures préventives de réduction des risques qui s'appuient sur une gestion intégrée de la maintenance des ouvrages et sur une gestion hydraulique destinées à assurer l'exploitation sécuritaire des ouvrages de retenue et des installations associées. Ce programme est complété par des mesures d'atténuation permettant de réduire les conséquences d'événements en cours ou prévisibles.

Les mesures préventives comprennent :

- la surveillance des ouvrages par du personnel qualifié ;
- l'auscultation des barrages ;
- le suivi du comportement des ouvrages ;
- en ce qui concerne les organes d'évacuation :
  - la vérification du bon fonctionnement des vannes au moyen d'essais de levage ;
  - l'alimentation énergétique redondante ;
  - les branchements permettant l'ouverture des vannes au moyen de groupes électrogènes portatifs ;
- la production d'un diagnostic tous les ans ou tous les deux ans ;
- des études de sécurité des ouvrages effectuées périodiquement ;
- la réalisation et le suivi des activités de maintenance récurrentes ou correctives ;

- la mise en œuvre du plan de sécurisation des installations de l'entreprise, notamment :
  - une analyse de risque en fonction des caractéristiques de chaque installation ;
  - des restrictions d'accès aux ouvrages à l'aide de clôture et de barrières ainsi que de mesures de contrôle de l'accès ;
  - des mesures de protection contre l'incendie et de détection d'incendie.

Les mesures d'atténuation comprennent :

- la prévision des crues ;
- le plan de gestion des eaux ;
- le plan de mesures d'urgence.

15.2 Plan de mesures d'urgence

Hydro-Québec maintient une organisation de mesures d'urgence qui assure la disponibilité de ressources tant humaines que matérielles et financières pour maîtriser une situation d'urgence et assurer une intervention rapide et structurée. Le plan de mesures d'urgence est élaboré en fonction de la pire situation envisageable, soit une rupture de barrage.

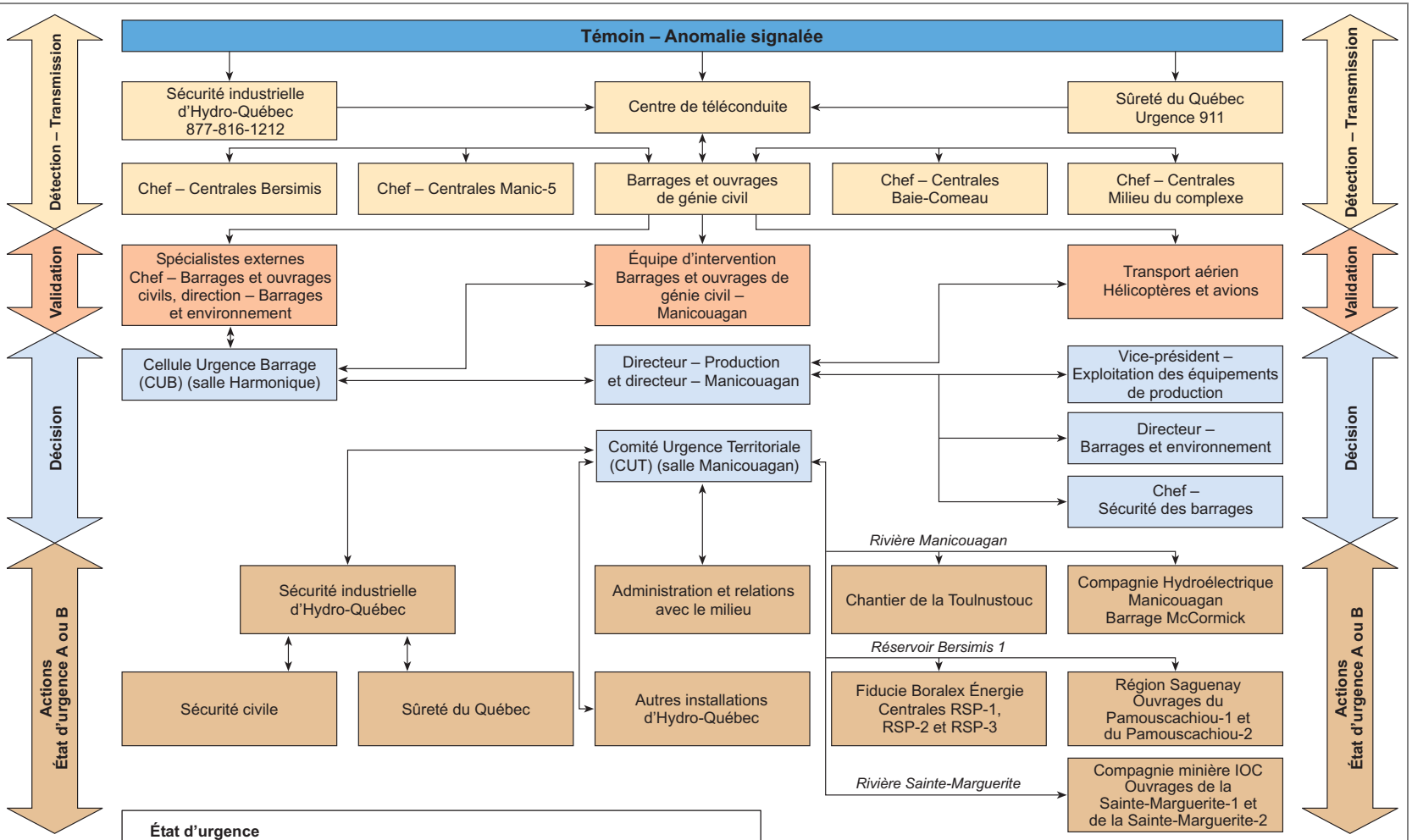
Les situations d'urgence liées au complexe de la Romaine seront gérées par la direction régionale – Manicouagan à son centre régional de Baie-Comeau, où est situé le centre de coordination des urgences. C'est à partir de ce centre de coordination que les responsables peuvent déclencher les procédures d'alerte et assurer la coordination avec la Sécurité civile et les intervenants municipaux et provinciaux. La figure 15-1 montre le schéma des communications en cas de déclenchement des mesures d'urgence barrage.

Le plan de mesures d'urgence, avec les cartes de zones maximales d'inondation, sera soumis en temps opportun aux autorités gouvernementales pour obtenir les permis d'exploitation de chaque aménagement, conformément à la *Loi sur la sécurité des barrages* et à la *Loi sur le régime des eaux*.

15.3 Estimation des conséquences majeures

Selon les simulations de rupture hypothétique de barrages qui ont été effectuées pour chacun des quatre aménagements projetés, c'est la rupture du barrage de la Romaine-4 qui engendre les inondations les plus importantes. En effet, celle-ci entraîne la rupture des trois autres barrages situés à l'aval. La municipalité de Havre-Saint-Pierre subit dans ce cas une inondation d'une partie de son territoire.

Figure 15-1 : Schéma des communications d'urgence pendant l'exploitation



Note : Le complexe de la Romaine sera intégré au plan d'urgence d'Hydro-Québec avant la mise en service de la première centrale du complexe.

Il s'agit du pire scénario retenu aux fins de l'élaboration du plan de mesures d'urgence. Les principales conséquences de la rupture du barrage de la Romaine-4 sont les suivantes :

- La route 138 à l'est et à l'ouest de Havre-Saint-Pierre est touchée, ainsi que le pont de la route 138 sur la rivière Romaine.
- Le pont ferroviaire au PK 16 de la Romaine est également touché.
- L'inondation d'une partie des zones habitées de Havre-Saint-Pierre se produit par débordement de la vallée de la Romaine vers le golfe du Saint-Laurent, environ 12 heures après la rupture.
- L'aéroport de Havre-Saint-Pierre, situé sur une hauteur, n'est pas inondé.
- La zone de l'embouchure de la Romaine est touchée, y compris les îles inhabitées situées à proximité de l'embouchure ; cependant, le rehaussement du niveau d'eau s'atténue rapidement dans le chenal de Mingan et n'a pratiquement aucun effet sur les autres régions côtières.

Les conséquences des autres scénarios de rupture sont moins importantes.

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 2
Milieu physique

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

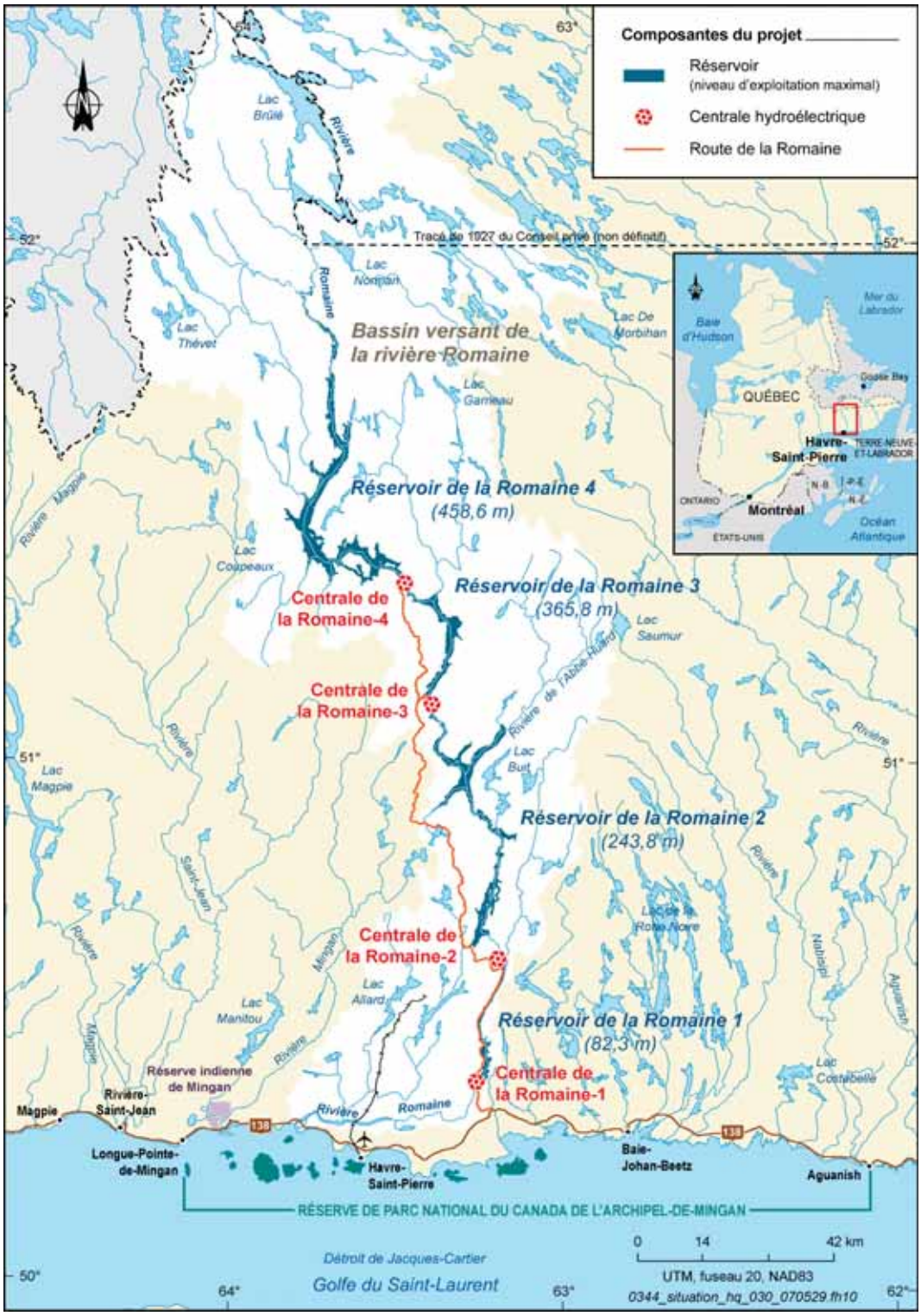


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 2 : Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique

16.1 Conditions actuelles 16-1
16.1.1 Hydrologie 16-1
16.1.2 Hydraulique 16-2
16.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 16-6
16.2.1 Gestion des débits aux aménagements de la Romaine 16-6
16.2.2 Niveaux d'eau 16-16
16.3 Modifications liées à la période d'exploitation transitoire 16-23
16.3.1 Exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 seul et exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1 16-23
16.3.2 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 16-27
16.3.3 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 4 16-29
16.4 Modifications liées aux activités de construction 16-30
16.4.1 Construction de l'aménagement de la Romaine-4 16-30
16.4.2 Construction de l'aménagement de la Romaine-3 16-31
16.4.3 Construction de l'aménagement de la Romaine-2 16-32
16.4.4 Construction de l'aménagement de la Romaine-1 16-38

17 Régime thermique

17.1 Conditions actuelles 17-1
17.1.1 Démarche méthodologique 17-1
17.1.2 Régime thermique 17-1
17.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 17-4
17.2.1 Secteur de la Romaine-4 17-4
17.2.2 Secteur de la Romaine-3 17-7
17.2.3 Secteur de la Romaine-2 17-10
17.2.4 Secteur de la Romaine-1 17-13
17.3 Modifications liées à la période d'exploitation transitoire 17-17
17.3.1 Exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 seul et exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1 17-17
17.3.2 Exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1 17-19
17.3.3 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 17-19
17.4 Modifications liées à la période de construction 17-19

18 Régime des glaces
18.1 Conditions actuelles 18-1
18.1.1 Démarche méthodologique 18-1
18.1.2 Régime des glaces de la rivière Romaine 18-1
18.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 18-9
18.2.1 Réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 18-9
18.2.2 Réservoir de la Romaine 1 18-9
18.2.3 Tronçons court-circuités 18-12
18.2.4 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 18-12
18.3 Modifications liées à la période d'exploitation transitoire 18-19
18.3.1 Exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 18-19
18.3.2 Exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1 18-20
18.3.3 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 18-20
18.4 Modifications liées aux activités de construction 18-21

19 Géomorphologie
19.1 Conditions actuelles 19-1
19.1.1 Démarche méthodologique 19-1
19.1.2 Géomorphologie des rives de la Romaine 19-1
19.1.3 Principales zones en érosion le long de la Romaine 19-6
19.1.4 Sols indurés 19-8
19.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 19-9
19.2.1 Réservoirs 19-9
19.2.2 Tronçons court-circuités 19-21
19.2.3 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 19-23
19.3 Modifications liées aux activités de construction 19-26

20 Dynamique sédimentaire
20.1 Conditions actuelles 20-1
20.1.1 Démarche méthodologique 20-1
20.1.2 Érosion et apports sédimentaires dans le bassin versant de la Romaine 20-2
20.1.3 Charge sédimentaire de la rivière Romaine 20-3
20.1.4 Discontinuités de la composition géochimique des sédiments du lit de la Romaine et de ses tributaires 20-6
20.1.5 Bilan et transit sédimentaires de la rivière Romaine 20-9
20.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 20-15
20.2.1 Réservoirs 20-15
20.2.2 Tronçons court-circuités 20-17
20.2.3 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 20-18
20.3 Modifications liées aux activités de construction 20-24
20.3.1 Construction des ouvrages de dérivation provisoire 20-24
20.3.2 Remplissage du réservoir de la Romaine 2 20-26

21 Qualité de l'eau
21.1 Conditions actuelles 21-1
21.1.1 Démarche méthodologique 21-1
21.1.2 Variables optiques 21-1
21.1.3 Variables physicochimiques. 21-6
21.1.4 Qualité de l'eau en fonction des critères d'usage 21-8
21.1.5 Mercure et méthylmercure. 21-8
21.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 21-9
21.3 Modifications liées aux activités de construction 21-24

22 Océanographie physique
22.1 Conditions actuelles 22-1
22.1.1 Démarche méthodologique 22-3
22.1.2 Milieu physique de la zone de l'embouchure 22-5
22.1.3 Milieu physique du chenal de Mingan. 22-12
22.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 22-14
22.2.1 Zone de l'embouchure de la Romaine 22-14
22.2.2 Chenal de Mingan 22-20
22.3 Modifications liées aux activités de construction 22-22

Tableaux

16-1 Débits moyens à différents points de la Romaine – Conditions actuelles 16-2
16-2 Débits de crue aux emplacements des barrages projetés – Conditions actuelles 16-2
16-3 Variation du niveau de la Romaine en période d'eau libre selon les variations du débit turbiné à la centrale de la Romaine-1 16-21
16-4 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit au PK 52 de la Romaine selon l'hydraulicité 16-34
16-5 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit à l'embouchure de la Romaine selon l'hydraulicité 16-34
16-6 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit minimal en aval du barrage de la Romaine-2 selon l'hydraulicité 16-34
16-7 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Abaissement du niveau d'eau en aval du barrage de la Romaine-2 selon l'hydraulicité 16-36
16-8 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Perte de superficie aquatique en aval du barrage de la Romaine-2 selon l'hydraulicité 16-36
16-9 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Niveau moyen d'été et niveau minimal à l'embouchure des tributaires de la Romaine en aval du barrage de la Romaine-2 16-37
18-1 Périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la couverture de glace dépasse 20 cm en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures 18-16
18-2 Marnages associés aux variations de débit aux PK 51,5, 34,5, 15,65 et 1 de la Romaine . . . 18-19
19-1 Composition des berges de la Romaine et longueur de rives en érosion 19-3
19-2 Classes de sensibilité à l'érosion des berges 19-11
19-3 Matériaux présents le long des rives des réservoirs projetés (niveau d'exploitation maximal) 19-16
19-4 Segments de rive les plus sensibles à l'érosion au pourtour des réservoirs projetés (niveau d'exploitation maximal) 19-17
19-5 Longueurs de rives visées par l'érosion – Conditions actuelles et futures 19-17
19-6 Composition des rives des tronçons court-circuités 19-22
20-1 Volumes de sédiments issus de l'érosion de rives instables en aval du PK 295 de la Romaine 20-2
20-2 Charge sédimentaire annuelle estimée aux PK 3,8, 53,5 et 162,5 de la Romaine 20-5
20-3 Capacité de transport théorique et charge sédimentaire sableuse cumulative de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures 20-20
20-4 Charge mensuelle de sédiments de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 selon la capacité de transport calculée au PK 3 20-23
20-5 Description des tributaires de la rivière Romaine (PK 11-82,3) susceptibles de s'encaisser pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 . . . 20-28
21-1 Résultats des campagnes d'échantillonnage aux stations de la rivière Romaine 21-2
21-2 Résultats des campagnes d'échantillonnage à la station témoin du lac du Vingt-Deuxième Mille 21-4
21-3 Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 4 21-11

21-4 Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 3 21-11
21-5 Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 2 21-12
21-6 Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 1 21-13
21-7 Consommation d'oxygène des poissons selon leur niveau d'activité 21-18
21-8 Teneurs résultantes en oxygène dissous dans le bassin résiduel du tronçon court-circuité de la Romaine-1 en période de glace 21-19
21-9 Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau de la Romaine prévue à court et à long terme en aval du réservoir de la Romaine 1 21-21
21-10 Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-2 – Deuxième étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2 21-26

Figures

16-1 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles 16-3
16-2 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-2 – Conditions actuelles 16-3
16-3 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-3 – Conditions actuelles 16-4
16-4 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-4 – Conditions actuelles 16-4
16-5 Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne en aval du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles 16-5
16-6 Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne entre le barrage de la Romaine 1 et le barrage de la Romaine 2 – Conditions actuelles 16-7
16-7 Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne entre le barrage de la Romaine 2 et le barrage de la Romaine 3 – Conditions actuelles 16-8
16-8 Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne entre le barrage de la Romaine 3 et le barrage de la Romaine 4 – Conditions actuelles 16-9
16-9 Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne en amont du barrage de la Romaine 4 – Conditions actuelles 16-10
16-10 Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-4 – Conditions actuelles et futures 16-11
16-11 Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-3 – Conditions actuelles et futures 16-13
16-12 Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-2 – Conditions actuelles et futures 16-14
16-13 Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures 16-15

16-14 Simulation des débits hebdomadaires déversés à l'aménagement de la Romaine-1 – Conditions futures 16-16
16-15 Niveaux moyens du réservoir de la Romaine 4 et courbes enveloppes des minimums et des maximums – Conditions futures 16-17
16-16 Niveaux moyens du réservoir de la Romaine 3 et courbes enveloppes des minimums et des maximums – Conditions futures 16-18
16-17 Niveaux moyens du réservoir de la Romaine 2 et courbes enveloppes des minimums et des maximums – Conditions futures 16-19
16-18 Variation des niveaux et des débits en aval de la centrale de la Romaine-1 – PK 51,5, 48,9 et 46,2 – Conditions futures 16-22
16-19 Variation des niveaux et des débits en aval de la centrale de la Romaine-1 – PK 34,5, 26, 16 et 1 – Conditions futures 16-24
16-20 Débit moyen total (turbiné et déversé) à la centrale de la Romaine-2 – Conditions transitoires et futures 16-25
16-21 Débit moyen total (turbiné et déversé) à la centrale de la Romaine-1 – Conditions transitoires et futures 16-25
16-22 Débit moyen total (turbiné et déversé) à la centrale de la Romaine-3 – Conditions transitoires et futures 16-26
16-23 Courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 4 selon l'hydraulicité 16-31
16-24 Courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 3 selon l'hydraulicité 16-33
16-25 Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Hydrogrammes au PK 52 de la Romaine selon l'hydraulicité 16-35
16-26 Courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 2 selon l'hydraulicité 16-38
17-1 Température journalière moyenne de l'eau de la rivière Romaine et de trois de ses affluents – Conditions actuelles 17-3
17-2 Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 4 17-5
17-3 Température de l'eau au PK 190,3 de la Romaine (canal de fuite de la Romaine-4) – Conditions actuelles et futures 17-7
17-4 Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 3 17-8
17-5 Température de l'eau au PK 155,0 de la Romaine (canal de fuite de la Romaine-3) – Conditions actuelles et futures 17-10
17-6 Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 2 17-12
17-7 Température de l'eau au PK 83,7 de la Romaine (canal de fuite de la Romaine-2) – Conditions actuelles et futures 17-14
17-8 Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 1 17-15
17-9 Température de l'eau en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures 17-17
18-1 Emprise de la couverture de glace entre les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions actuelles 18-3
18-2 Emprise de la couverture de glace entre les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions actuelles 18-4
18-3 Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions actuelles 18-6
18-4 Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions actuelles 18-7

18-5 Périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la glace dépasse 20 cm en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne –Conditions actuelles 18-8
18-6 Emprise de la couverture de glace sur le réservoir de la Romaine 1 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions futures 18-10
18-7 Emprise de la couverture de glace sur le réservoir de la Romaine 1 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions futures 18-11
18-8 Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions futures 18-14
18-9 Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions futures 18-15
18-10 Périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la glace dépasse 20 cm en aval de la centrale de la Romaine 1 - Conditions futures 18-17
20-1 Transit sédimentaire en aval du PK 290,0 de la Romaine 20-7
20-2 Bilan annuel de la charge sédimentaire de fond du PK 290,0 au PK 3,8 de la Romaine 20-10
20-3 Bilan annuel de la charge sédimentaire silto-argileuse de la Romaine 20-14
20-4 Évolution de la charge sédimentaire disponible et de la capacité de transport de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 20-21
20-5 Bilan sédimentaire global des sédiments fins à l'aval du PK 90,3 de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 20-32
22-1 Distribution cumulative du niveau d'eau dans la zone de l'embouchure de la Romaine 22-2
22-2 Profil de réflexion sismique à l'ouest de l'embouchure de la Romaine 22-2
22-3 Nombre de semaines consécutives pendant lesquelles le débit printanier de la Romaine est supérieur à 500 m3/s à son embouchure 22-16

Photos

18-1 Étendue d'eau libre dans la Grande Chute et les rapides présents à ses pieds – 10 avril 2006 18-5
19-1 PK 18 de la Romaine – Vue vers le sud 19-6
19-2 PK 133 de la Romaine – Rive gauche 19-7
19-3 PK 257,5 de la Romaine – Rive gauche 19-7
19-4 Dépôt de till fuselé peu sensible à l'érosion qui sera rejoint par le réservoir de la Romaine 4 (PK 199 de la Romaine) 19-12
19-5 Rive du réservoir Sainte-Anne (Côte-Nord) développée dans des dépôts de till peu de temps après la mise en eau du barrage de la Toulnustouc 19-13
19-6 Talus de terrasse sableuse fortement sensible à l'érosion qui sera rejoint par le réservoir de la Romaine 4 (PK 252 de la Romaine) 19-14
19-7 Rive sableuse en érosion du ruisseau Kanetnau, un affluent de la Romaine 19-14
19-8 Dune longitudinale de forte sensibilité à l'érosion qui sera rejointe par le réservoir de la Romaine 1 (PK 54 de la Romaine) 19-15
19-9 Nouvelle rive sableuse du lac Sainte-Anne (Côte-Nord) peu après la mise en eau du barrage de la Toulnustouc 19-15
19-10 Escarpement rocheux qui bordera le réservoir de la Romaine 3 (PK 164 de la Romaine) . . . 19-19
19-11 Rives rocheuses escarpées du lac Sainte-Anne (Côte-Nord) représentatives des rives des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 19-20
20-1 Embouchure de la rivière de l'Abbé-Huard au PK 131,5 de la Romaine – Vue vers le nord . 20-4
20-2 Delta de la rivière aux Sauterelles au PK 282 de la Romaine 20-4

Cartes

20-1 Zones d'accumulation de sable entre les PK 8 et 5 de la Romaine – Conditions futures
22-1 Bathymétrie de la zone de l'embouchure de la Romaine
22-2 Types de glace dans la zone de l'embouchure de la Romaine
22-3 Écoulement à différents débits dans la zone de l'embouchure de la Romaine
22-4 Caractéristiques générales de salinité dans la zone de l'embouchure de la Romaine
22-5 Physiographie de la zone de l'embouchure de la Romaine
22-6 Bathymétrie du chenal de Mingan
22-7 Couverture de glace sur le chenal de Mingan – 7 mars 2003
22-8 Représentations schématiques du panache de la rivière Romaine

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique

16.1 Conditions actuelles

16.1.1 Hydrologie

Pour décrire le régime hydrologique de la rivière Romaine et reconstituer les débits nécessaires aux études sur la production énergétique ainsi qu'au calcul des débits réservés et des durées de remplissage des réservoirs, on a utilisé les débits mesurés entre 1956 et 2004 à la station MEQ 073801 (PK 16) et entre 1982 et 1992 à la station MEQ 073802 (PK 266), toutes deux exploitées par le Centre d'expertise hydrique du Québec. D'autres stations installées sur le parcours de la Romaine ont permis de valider les apports entre les barrages projetés ainsi que les niveaux d'eau en fonction du débit.

Cette méthode de reconstitution des débits journaliers reflète bien la variabilité naturelle des débits de l'ensemble de la rivière. Par contre, elle ne permet pas de préciser le débit pour un endroit et pour un jour donnés. En effet, la crue printanière démarre plus tôt dans la portion aval de la rivière (plus au sud et moins élevée que le bassin supérieur). De plus, les précipitations de l'été ou de l'automne peuvent toucher davantage certaines parties de la rivière.

Le débit moyen annuel à l'emplacement du barrage de la Romaine-1 est de 291 m^3/s. La crue printanière débute généralement vers le 1er mai, pointe vers la troisième semaine de mai et décroît jusqu'à la fin de juin, la crue médiane atteignant 1 523 m^3/s. En ce qui concerne les apports d'eau à l'emplacement des quatre barrages, le tableau 16-1 présente les débits moyens mensuels, le tableau 16-2 montre les débits de crue pour différentes récurrences et les figures 16-1 à 16-4 présentent les débits journaliers classés.

Les débits à l'emplacement des barrages ainsi que les débits à la confluence des principaux tributaires de la Romaine sont présentés dans le tableau F-1 dans le volume 8. Les débits journaliers classés en fonction des mois sont présentés dans les tableaux F-2 à F-5.

Tableau 16-1 : Débits moyens à différents points de la Romaine – Conditions actuelles

Endroit	Bassin versant (km^2)	Débit annuel (m^3/s)	Débit mensuel (m^3/s)											
			Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Barrage de la Romaine-4	8 550	185	60	50	49	78	461	494	229	171	163	200	160	96
Barrage de la Romaine-3	10 180	224	72	60	59	94	560	601	278	207	198	243	194	116
Barrage de la Romaine-2	12 200	273	87	72	71	113	683	733	339	252	240	296	236	140
Barrage de la Romaine-1	12 970	291	92	77	75	121	730	783	362	269	257	316	252	150
Station 073801	13 140	295	94	78	76	123	740	794	367	273	260	320	256	152
Embouchure	14 500	327	104	86	84	134	816	885	408	302	288	355	284	168

Tableau 16-2 : Débits de crue aux emplacements des barrages projetés – Conditions actuelles

Récurrence de la crue (années)	Débit de crue (m^3/s)							
	Romaine-1		Romaine-2		Romaine-3		Romaine-4	
	Printemps	Automne	Printemps	Automne	Printemps	Automne	Printemps	Automne
10 000	3 208	2 939	3 031	2 784	2 554	2 363	2 168	2 019
1 000	2 906	2 360	2 746	2 235	2 314	1 897	1 963	1 621
100	2 549	1 706	2 408	1 615	2 030	1 371	1 722	1 172
40	2 381	1 421	2 249	1 346	1 896	1 143	1 609	976
20	2 239	1 219	2 115	1 154	1 783	980	1 513	837
10	2 077	1 024	1 962	970	1 654	823	1 403	704
5	1 883	835	1 779	790	1 500	671	1 273	573
2	1 523	578	1 438	547	1 212	465	1 029	397

16.1.2 Hydraulique

Entre le lac Lozeau et le fleuve Saint-Laurent, la rivière Romaine s'étend sur 308 km pour une dénivelée totale de 472 m. En amont du PK 297, la rivière longe la limite du Labrador (selon le tracé de 1927 du Conseil privé, non définitif).

À l'exception de quelques chutes, le tronçon de la Romaine en aval de l'emplacement du barrage de la Romaine-1 présente des pentes très faibles et un écoulement lent – la vitesse moyenne entre les chutes oscille entre 0,2 et 0,5 m/s au débit moyen annuel (module). La profondeur varie généralement de 1,7 à 7 m. On a relevé quelques fosses de plus de 10 m de profondeur (PK 14, 16, 26, 35, 42 et 49-50) et un sillon de 27 m de profondeur (PK 30). Durant les crues printanières, le niveau de l'eau augmente en moyenne de 3,2 m dans ce tronçon (4 m dans les segments les plus étroits). Le profil en long de la rivière (niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne) pour le débit moyen est illustré à la figure 16-5.

Figure 16-1 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles

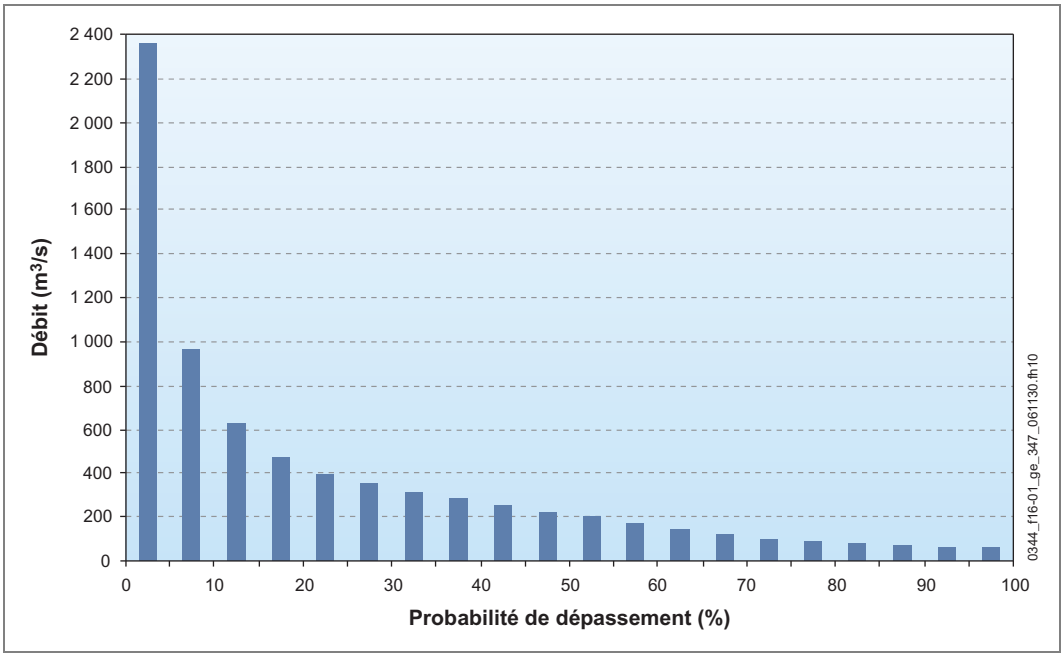


Figure 16-2 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-2 – Conditions actuelles

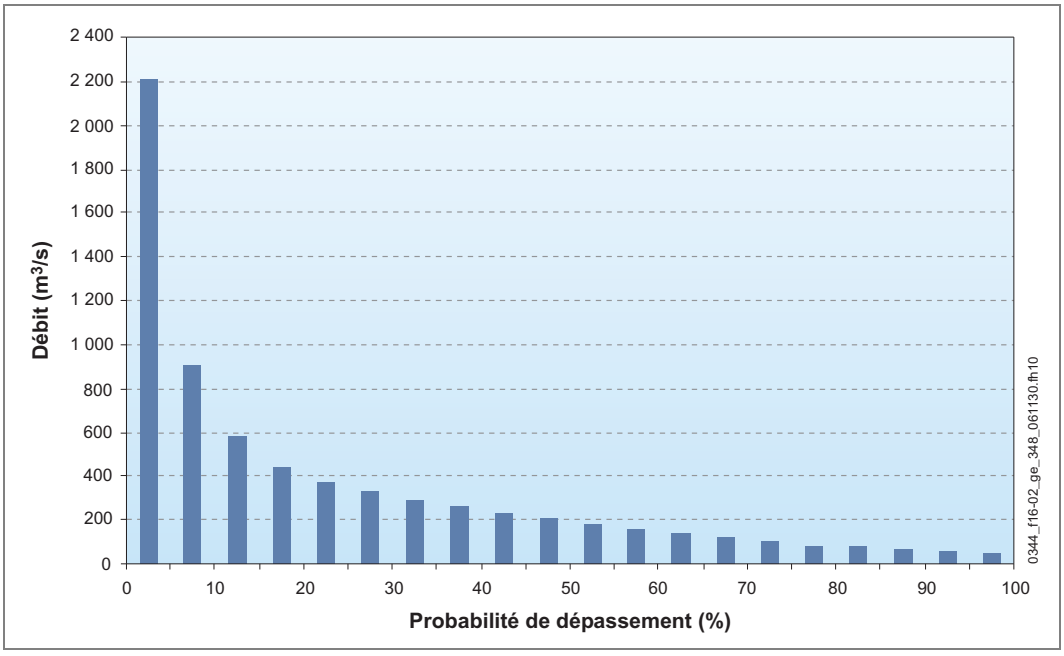


Figure 16-3 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-3 – Conditions actuelles

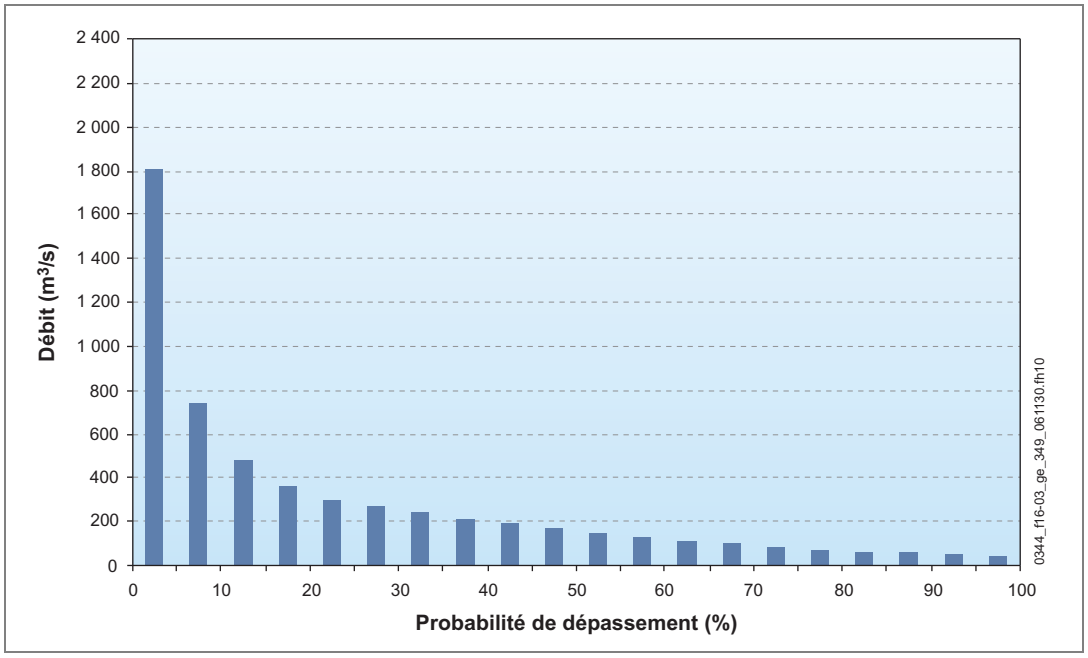


Figure 16-4 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-4 – Conditions actuelles

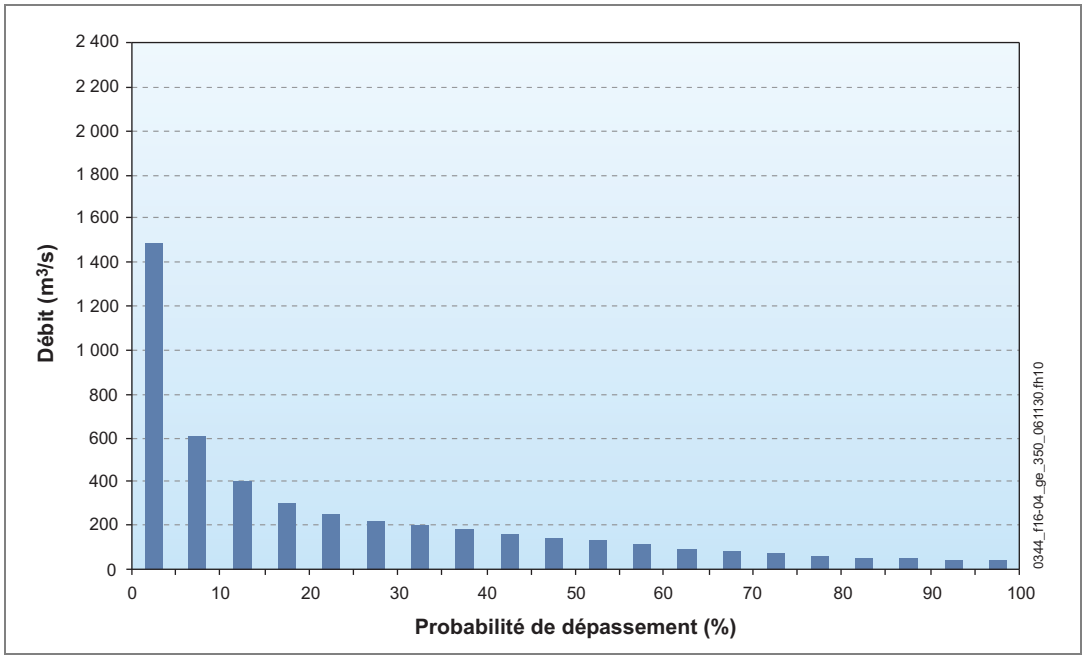
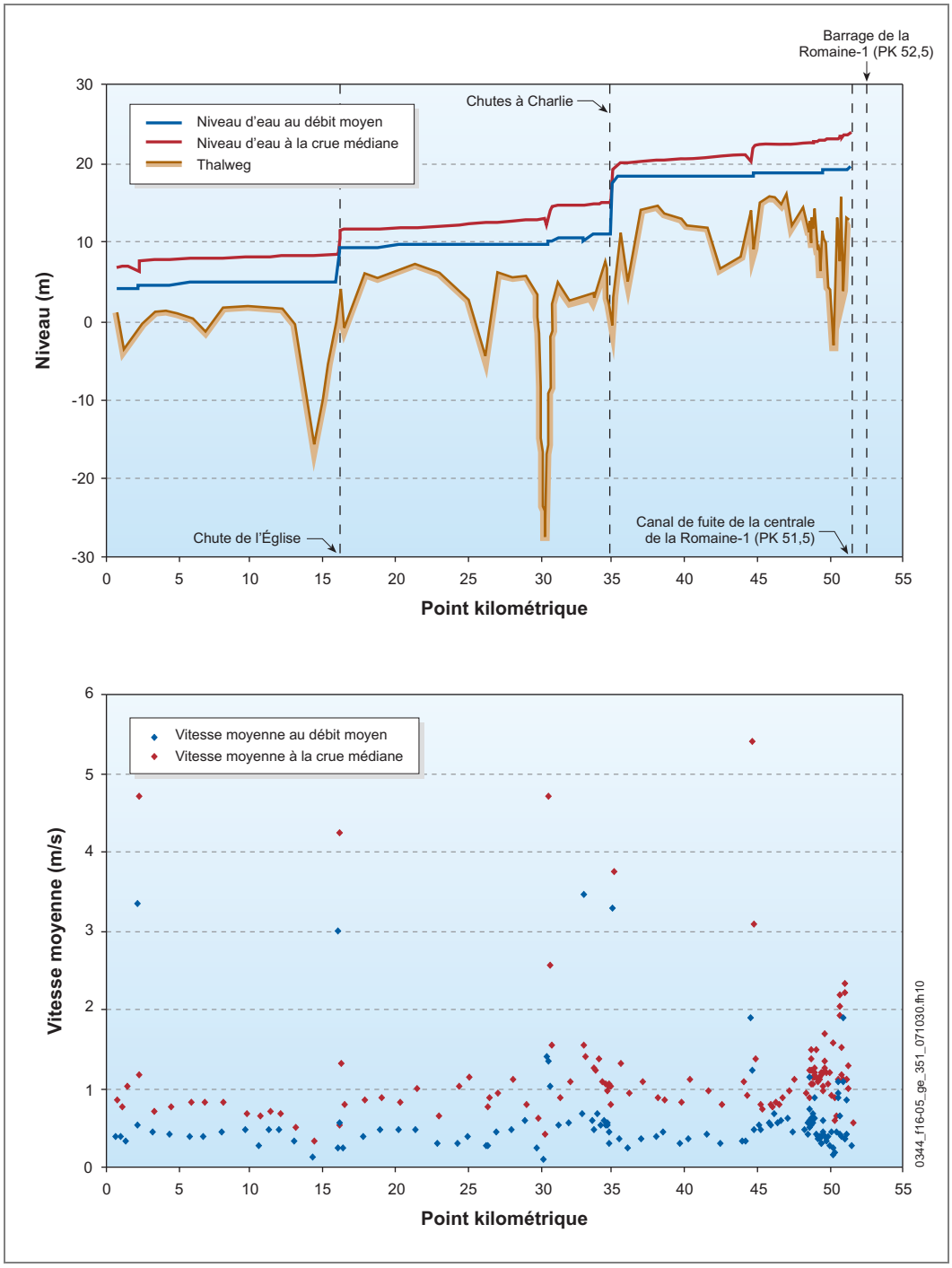


Figure 16-5 : Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne en aval du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles



En amont de la Grande Chute (PK 52,5), la pente de la Romaine s'accentue. Elle devient particulièrement forte entre les PK 58 et 63, 83 et 93, 145 et 160 de même qu'entre les PK 180 et 196, où chutes et rapides se succèdent. Entre ces segments très rapides, la vitesse d'écoulement dépasse 0,7 m/s sur la majeure partie du cours de la rivière. La plupart des fosses de plus de 10 m en amont du barrage de la Romaine-1 se trouvent au pied des chutes des segments à forte pente ainsi que dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2. La hausse du niveau de l'eau en période de crue varie entre 1,8 et 5 m. Les écarts les plus faibles entre le niveau moyen et le niveau de crue sont principalement observés en amont du barrage de la Romaine-4 (PK 191,9).

La pente de la rivière s'adoucit de nouveau en amont du PK 215. Ainsi, sauf dans les quelques rapides situés entre les PK 257 et 263, la vitesse d'écoulement moyenne oscille de 0,3 à 0,6 m/s. On a relevé la présence d'une fosse au PK 297.

Les figures 16-6 à 16-9 montrent le profil du niveau d'eau, du thalweg et de la vitesse d'écoulement moyenne de la Romaine en amont de la Grande Chute.

16.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

16.2.1 Gestion des débits aux aménagements de la Romaine

La gestion des réservoirs projetés sur la rivière Romaine a été optimisée en fonction de la production d'énergie moyenne annuelle prévue. Le niveau des différents réservoirs baissera progressivement pour s'établir au niveau d'exploitation minimal avant l'arrivée de la crue. On a déterminé le niveau minimal des réservoirs et optimisé le marnage pour les réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2. Les moyennes hebdomadaires des débits d'apports naturels sont utilisées pour les simulations de production énergétique. Sauf en ce qui concerne l'aménagement de la Romaine-1, le débit réservé restitué dans le tronçon court-circuité de chaque aménagement est fixé à 1 % du débit moyen annuel (voir les chapitres 9 à 12).

Les figures 16-10 à 16-13 illustrent les débits minimaux, moyens et maximaux aux quatre aménagements projetés selon les résultats des simulations de production énergétique. Les débits hebdomadaires classés par mois sont indiqués dans les tableaux F-6 à F-9, dans le volume 8). Les débits hebdomadaires classés incluent les déversements qui sont effectués en période de crue ou qui sont nécessaires au maintien du débit réservé dans les tronçons court-circuités.

Figure 16-6 : Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne entre le barrage de la Romaine 1 et le barrage de la Romaine 2 – Conditions actuelles

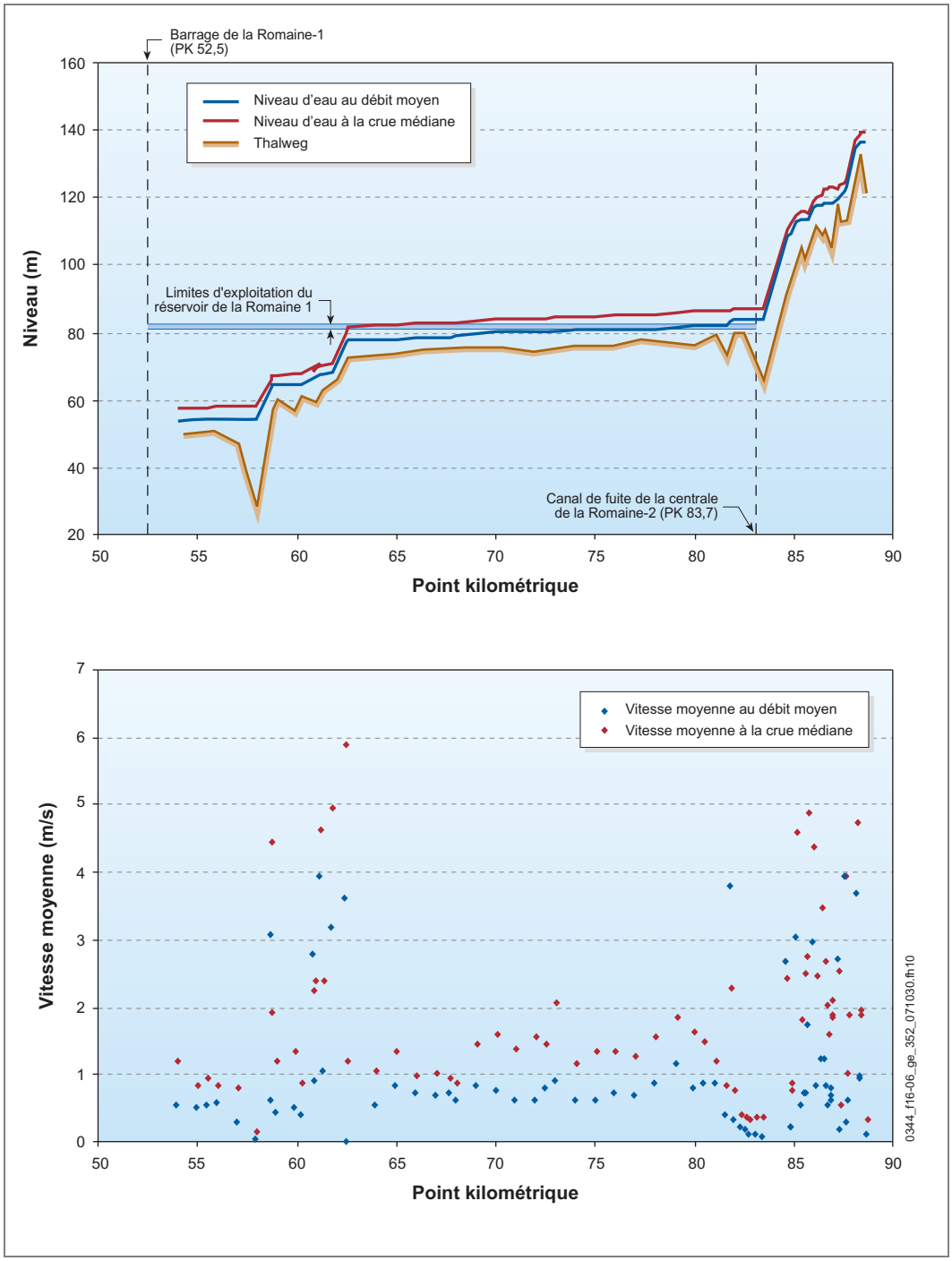


Figure 16-7 : Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne entre le barrage de la Romaine 2 et le barrage de la Romaine 3 – Conditions actuelles

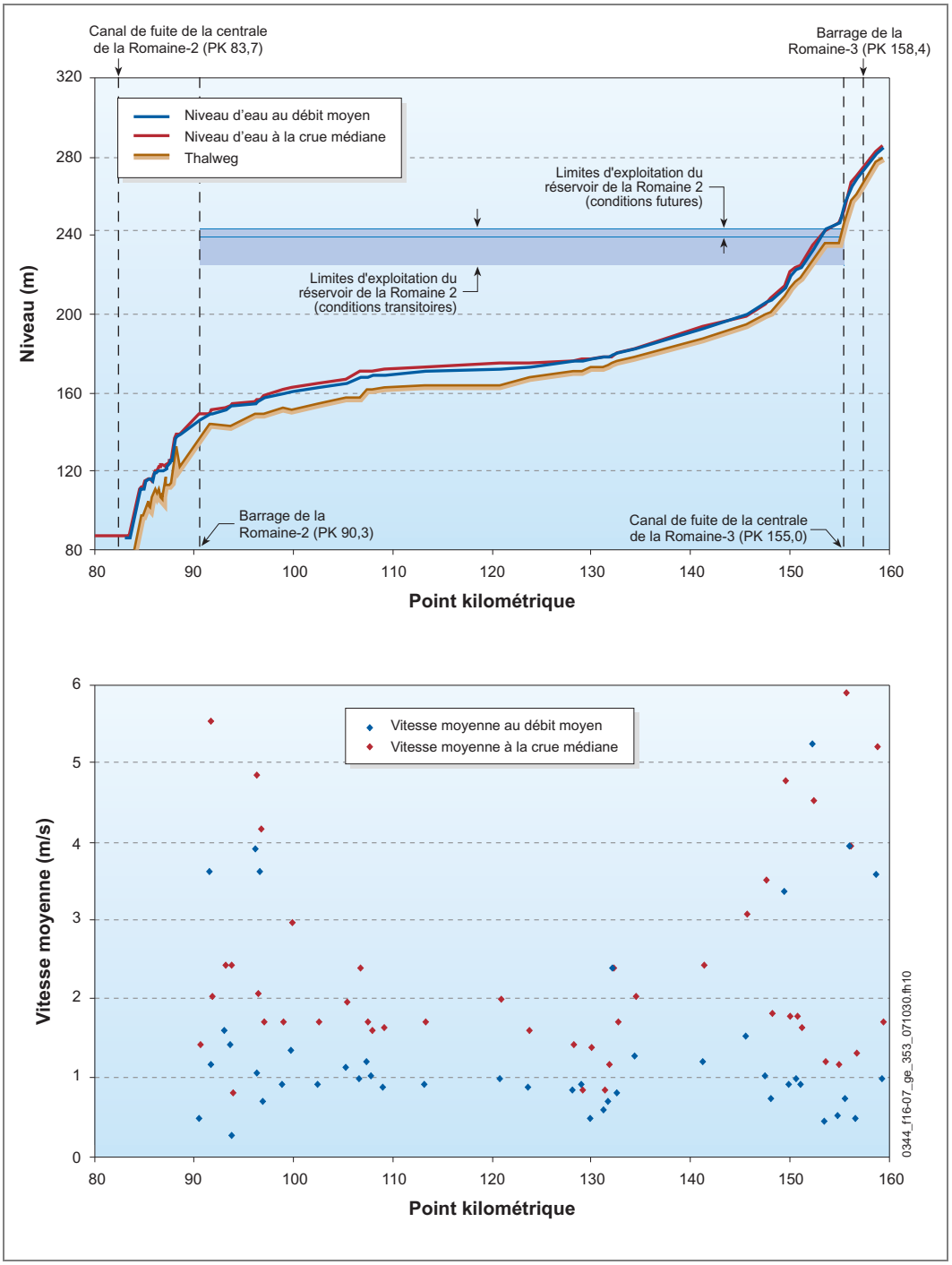


Figure 16-8 : Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne entre le barrage de la Romaine 3 et le barrage de la Romaine 4 – Conditions actuelles

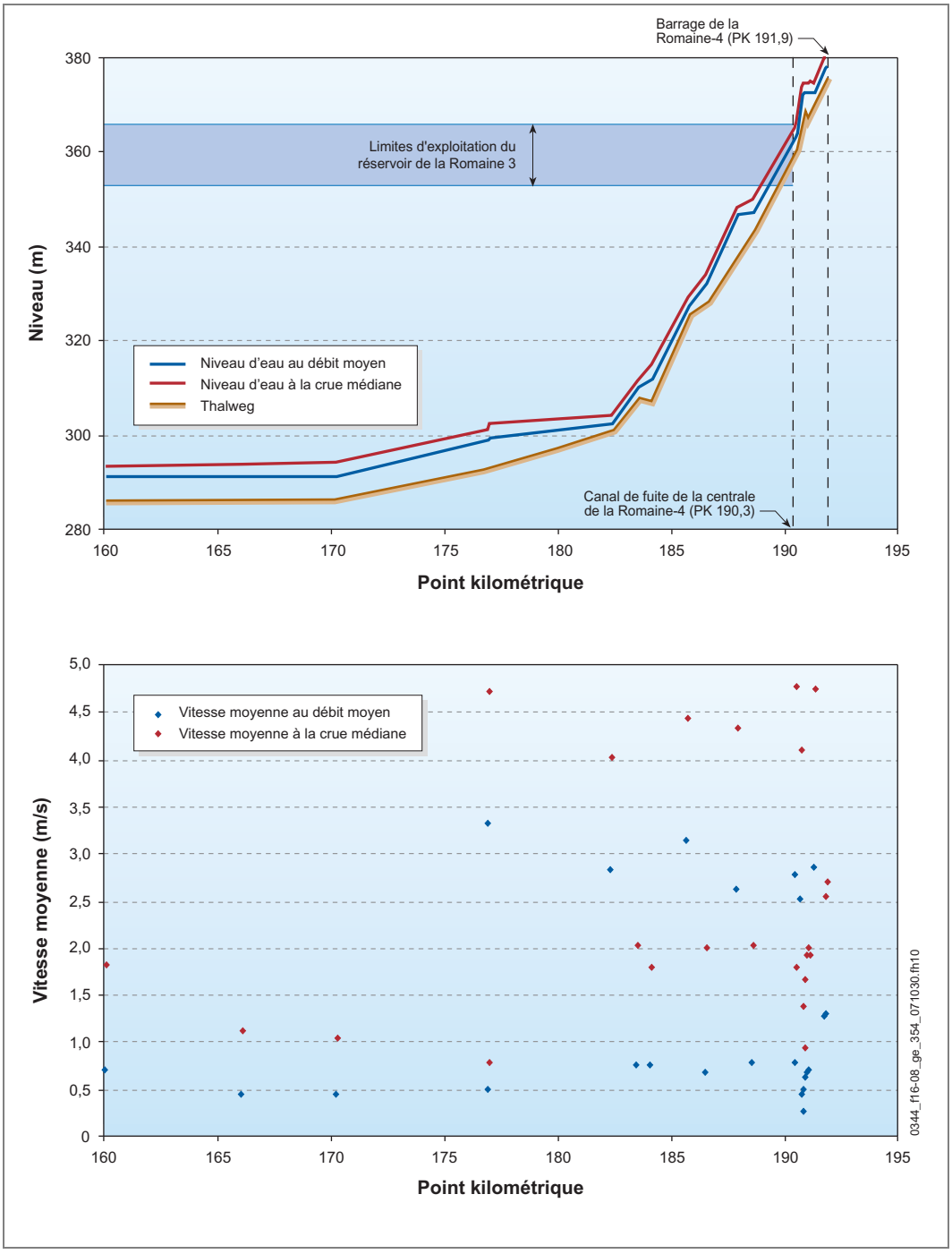
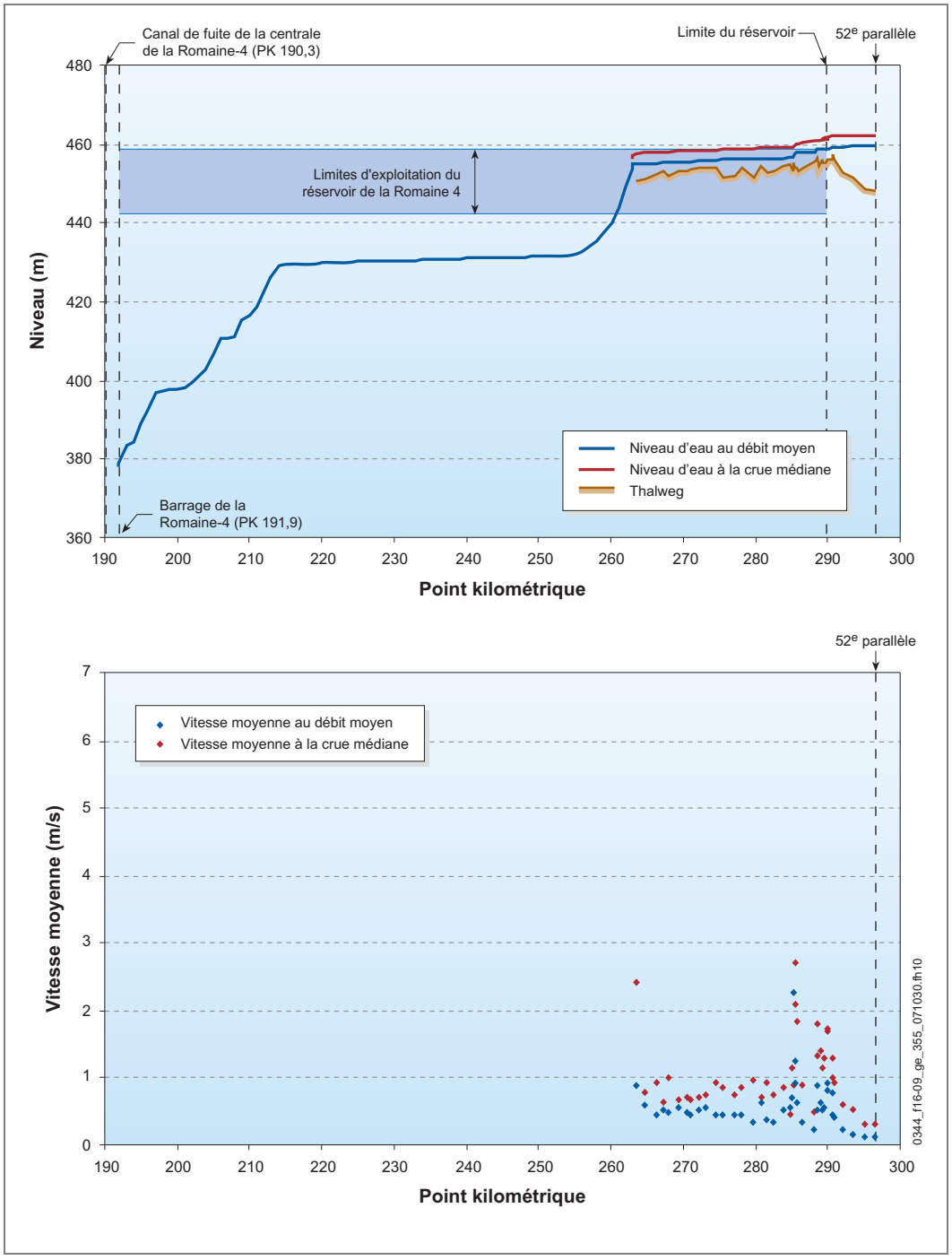


Figure 16-9 : Niveau, thalweg et vitesse d'écoulement moyenne en amont du barrage de la Romaine 4 – Conditions actuelles

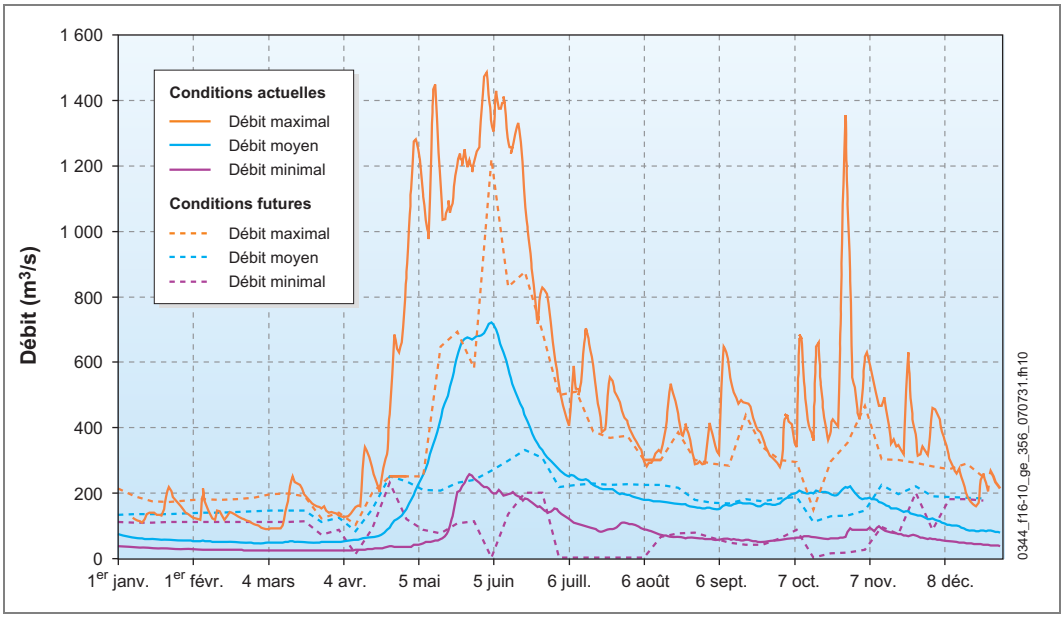


Généralement, Hydro-Québec exploite ses turbines de façon à en tirer le meilleur rendement, ce qui lui permet de produire le maximum d'énergie avec l'eau dont elle dispose. La puissance produite tend vers la puissance maximale en période de forte demande ou lorsque les probabilités de déversement sont grandes (en raison d'un surplus d'eau). Les centrales de la Romaine seront gérées selon ces principes la plupart du temps.

16.2.1.1 Romaine-4

Le débit en aval de la centrale de la Romaine-4 sera constitué du débit turbiné et du débit déversé par l'évacuateur de crues (au minimum 1,8 m^3/s afin de maintenir le débit réservé dans le tronçon court-circuité). Le réservoir de la Romaine 4, qui contient près des deux tiers de la réserve utile du complexe, sera géré de façon à réduire les déversements improductifs aux quatre aménagements de la Romaine. En effet, le débit turbiné augmentera en même temps que les apports naturels, au début de mai. Il sera parfois réduit entre la fin de mai et le début de juin, au moment de la pointe de crue du bassin versant entre les centrales de la Romaine-4 et de la Romaine-1, pour éviter les déversements à l'un ou l'autre des aménagements. Les années de fortes crues, soit en moyenne un peu plus d'une année sur trois (17 années sur 47), des déversements d'une durée d'environ quatre semaines pourraient se produire à la fin du remplissage des réservoirs ; dans ce cas, la valeur moyenne de la pointe du débit hebdomadaire déversé sera de 320 m^3/s.

Figure 16-10 : Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-4 – Conditions actuelles et futures



Sauf pendant la crue printanière et les fortes crues d'automne, le débit turbiné sera ajusté au plus près de l'optimum des groupes turbines-alternateurs. On produira la plupart du temps au débit qui offre le meilleur rendement, soit 127 m^3/s (un groupe) ou 254 m^3/s (deux groupes). Le débit pourra atteindre le débit d'équipement de 307 m^3/s en cas de forte demande ou de forte hydraulicité. À l'inverse, la production pourra être interrompue à l'occasion, si la demande est faible ou si les réserves ne permettent pas de produire au débit optimal.

Le débit futur sera donc plus élevé que le débit actuel durant les mois de décembre à avril. Il sera plus faible au printemps, en mai et en juin ; mais comme actuellement, c'est pendant cette période que surviendront les débits les plus élevés. La pointe du débit arrivera avec un retard de deux à trois semaines par rapport aux conditions actuelles. Le débit pendant les mois de juillet à novembre restera semblable.

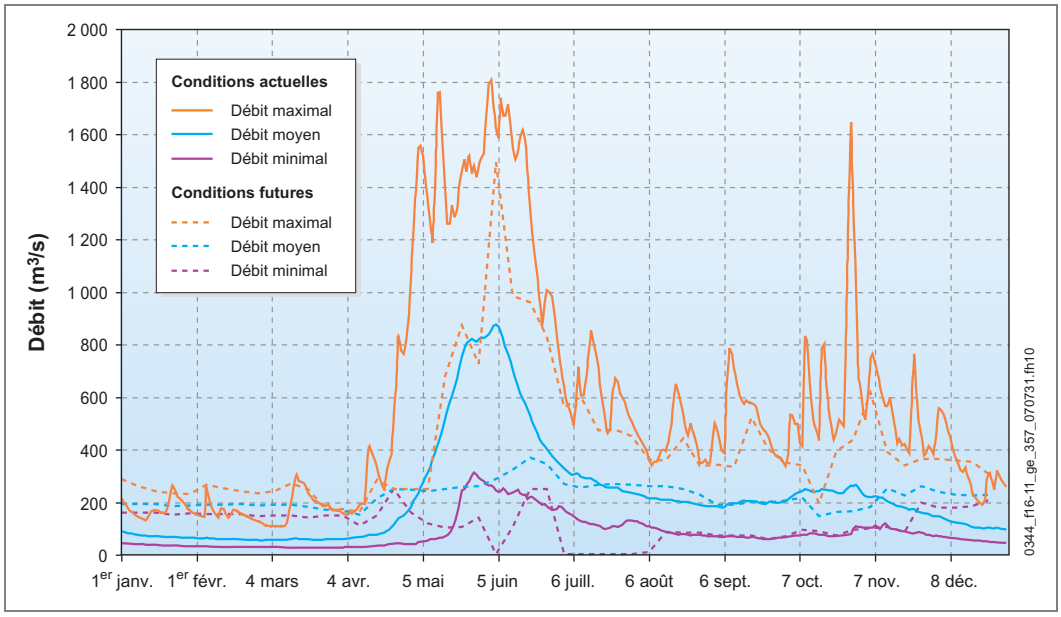
16.2.1.2 Romaine-3

Le débit en aval de la centrale de la Romaine-3 est constitué du débit turbiné et du débit déversé par l'évacuateur de crues (au minimum 2,2 m^3/s afin de maintenir le débit réservé dans le tronçon court-circuité). Comme à la centrale de la Romaine-4, la production de la centrale de la Romaine-3 pourra être interrompue à l'occasion, si la demande est faible ou si les réserves ne permettent pas de produire au débit optimal. Pour limiter les déversements, on augmentera le débit turbiné de cette centrale au tout début de la crue printanière. Tout au long de la crue, le débit sera ajusté de façon à éviter les déversements aux aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 ou de la Romaine-1. Des déversements pourraient se produire à la fin du remplissage des réservoirs pendant les années de fortes crues, soit en moyenne un peu plus d'une année sur trois (18 années sur 47), pendant une durée d'environ quatre semaines ; dans ce cas, le débit de pointe hebdomadaire déversé atteindra en moyenne 364 m^3/s.

Sauf pendant la crue printanière et les fortes crues d'automne, le débit turbiné sera ajusté au plus près de l'optimum des groupes, soit 160 m^3/s par groupe. Il pourra atteindre 372 m^3/s (deux groupes) durant les heures de très forte demande. À l'inverse, la production pourra être interrompue occasionnellement si la demande est faible ou si les réserves ne permettent pas de produire au débit optimal.

Le débit futur sera donc plus élevé que le débit actuel durant les mois de décembre à avril. Il sera plus faible au printemps, en mai et en juin ; mais comme actuellement, c'est pendant cette période que surviendront les débits les plus élevés. La pointe du débit arrivera avec un retard de deux à trois semaines par rapport aux conditions actuelles. Le débit pendant les mois de juillet à novembre restera semblable.

Figure 16-11 : Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-3 – Conditions actuelles et futures



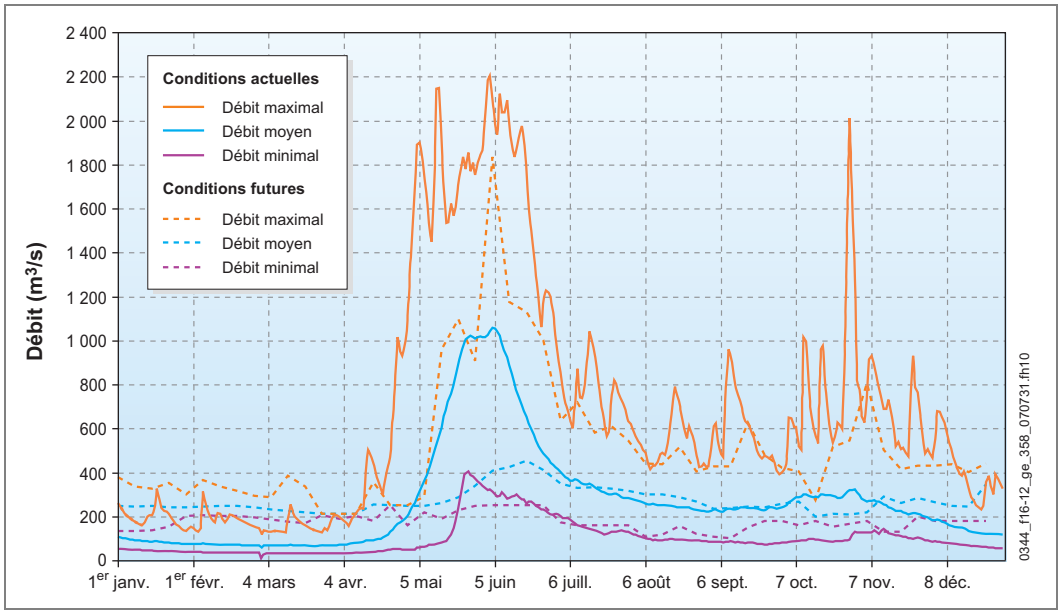
16.2.1.3 Romaine-2

Le débit en aval de la centrale de la Romaine-2 est constitué du débit turbiné et du débit déversé par l'évacuateur de crues (au minimum 2,7 m^3/s afin de maintenir le débit réservé dans le tronçon court-circuité). Comme le tronçon entre les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 reçoit peu d'apports intermédiaires et que l'aménagement de la Romaine-1 possède une petite réserve utile, le régime de débits à la centrale de la Romaine-2 sera très semblable à celui de la Romaine-1. Sur une base journalière, le débit à la centrale de la Romaine-2 correspondra au débit de la centrale de la Romaine-1, après soustraction des apports intermédiaires. L'écart sera donc maximal durant le printemps et négligeable durant l'hiver.

On pourra faire varier le régime de débits d'heure en heure pour répondre à la demande ou pour optimiser la production. Ainsi, la production pourrait être interrompue durant certaines heures, lorsque la faiblesse des réserves ne permettra pas de produire au débit optimal à la centrale de la Romaine-1. La rivière recevra néanmoins le débit réservé prévu dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, soit 2,7 m^3/s.

Afin de limiter les déversements, on augmentera le débit turbiné de la centrale au tout début de la crue printanière. Tout au long de la crue, le débit sera ajusté de façon à éviter les déversements aux aménagements de la Romaine-2 ou de la Romaine-1. Il pourra atteindre 453 m^3/s (deux groupes) durant les heures de très forte demande ou de forte hydraulicité. Les années de fortes crues, soit en moyenne un peu plus d'une année sur trois (18 années sur 47), des déversements d'une durée

Figure 16-12 : Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-2 – Conditions actuelles et futures



d'environ quatre semaines pourraient se produire à la fin du remplissage des réservoirs ; dans ce cas, la pointe du débit hebdomadaire déversé atteindra en moyenne 452 m^3/s.

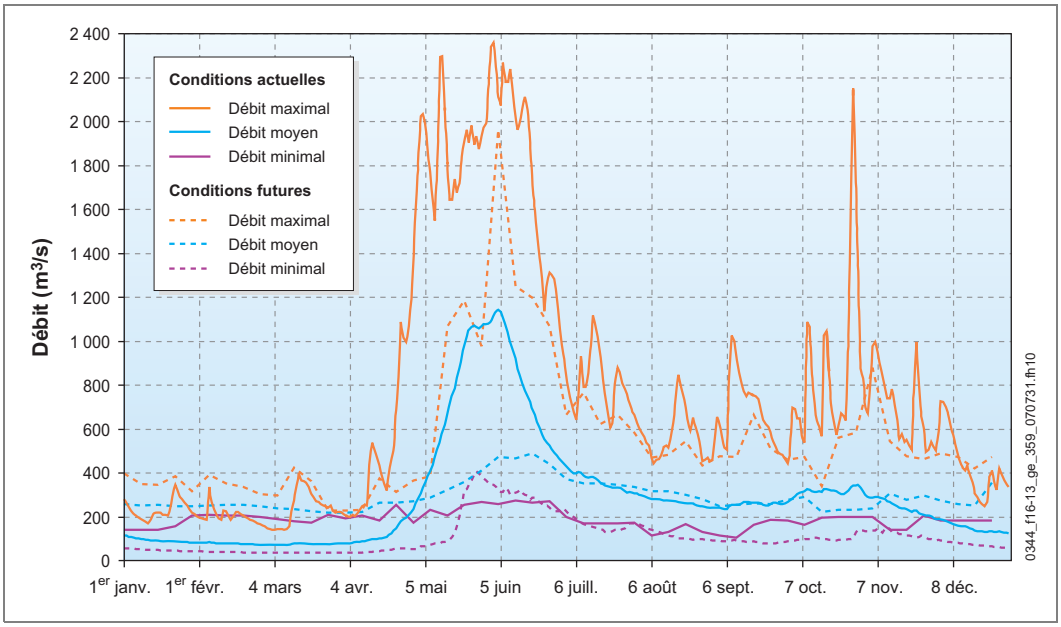
Le débit futur sera donc plus élevé que le débit actuel durant les mois de décembre à avril. Il sera plus faible au printemps, en mai et en juin ; mais comme actuellement, c'est pendant cette période que surviendront les débits les plus élevés. La pointe du débit arrivera avec un retard de deux à trois semaines par rapport aux conditions actuelles. Le débit pendant les mois de juillet à novembre restera semblable, mais la variabilité sera moins grande. Les valeurs très fortes ou très faibles de débit qui surviennent parfois en conditions actuelles seront moins susceptibles de se produire.

16.2.1.4 Romaine-1

La plupart du temps, les groupes de la centrale de la Romaine-1 fonctionneront au débit optimal de 200 m^3/s par groupe. Ils seront exploités à un débit proche de leur maximum (242 m^3/s) lorsque le risque de déversement sera important ou en période de forte demande. De plus, la centrale sera exploitée de façon à maintenir les débits ci-dessous en aval de l'aménagement :

- minimum de 140 m^3/s entre le 16 novembre et le 6 juin ;
- minimum de 200 m^3/s entre le 7 juin et le 7 juillet ;
- minimum de 170 m^3/s entre le 8 juillet et le 15 octobre ;
- débit de 200 m^3/s entre le 16 octobre et le 15 novembre ; cette valeur pourra toutefois être dépassée si les risques de déversement sont importants.

Figure 16-13 : Débits totaux hebdomadaires (turbinés et déversés) au site de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures

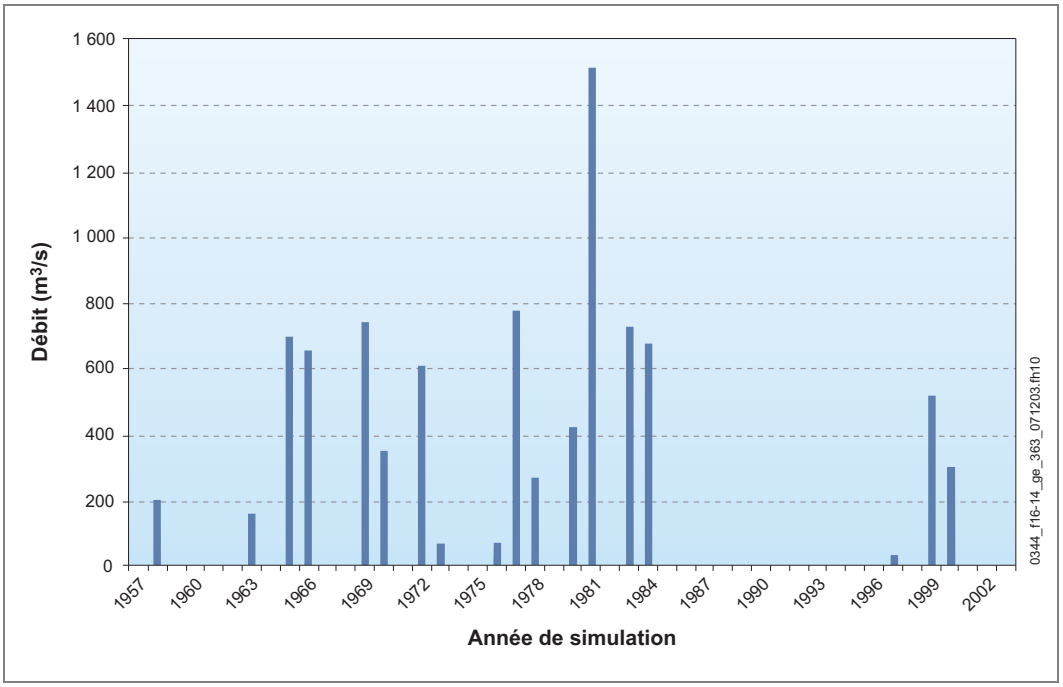


En hiver, en période de grande demande de puissance, on pourra adopter une gestion avec deux pointes distinctes par jour si l'état des réserves le permet. Les deux groupes fonctionneront à un débit proche du maximum (total de 485 m³/s) durant les heures de forte demande, et au débit optimal le reste du temps (400 m³/s). Lorsque la demande sera moins forte, le débit s'établira à 400 m³/s en heures de pointe et à 200 m³/s en périodes hors pointe ou les fins de semaine. Les années de faible hydraulicité, le débit sera maintenu près de sa valeur minimale de 140 m³/s.

Dès l'augmentation des apports au printemps, le débit turbiné sera ajusté à la hausse et maintenu le plus près possible de la capacité maximale de la centrale, l'objectif étant de réduire les déversements. Des déversements se produiront fréquemment à la fin du remplissage printanier des réservoirs de la Romaine. Entre la mi-mai et le début de juillet, des déversements surviendront en moyenne un peu plus d'une année sur trois (18 années sur 47), pendant environ quatre semaines, et la pointe du débit hebdomadaire déversé atteindra en moyenne 485 m³/s. La figure 16-14 illustre la séquence des débits déversés à l'aménagement de la Romaine-1 selon l'historique des débits.

Entre le 8 juillet et le 15 octobre, on produira la plupart du temps au débit qui offre le meilleur rendement, soit 200 m³/s (un groupe) ou 400 m³/s (deux groupes). Le débit passera au-delà de 400 m³/s en cas de forte demande ou de forte hydraulicité. La fréquence de dépassement du débit réservé écologique de 170 m³/s pour la période d'été atteindra 85 % en août et en septembre.

Figure 16-14 : Simulation des débits hebdomadaires déversés à l'aménagement de la Romaine-1 – Conditions futures



De la mi-octobre à la mi-novembre, on exploitera la plupart du temps un seul groupe, au débit requis pour la fraie du saumon, soit 200 m^3/s. Le deuxième groupe sera engagé seulement si la crue d'automne s'avère particulièrement forte. Dans ce cas, le stockage de la crue dans les réservoirs fera en sorte que le débit turbiné durant l'hiver dépassera également les normales. Le débit ne devrait donc pas descendre sous la valeur optimale de 200 m^3/s, ce qui est bien au-dessus du débit réservé écologique de 140 m^3/s pour cette période.

Le débit futur sera donc plus élevé que le débit actuel durant les mois de décembre à avril. Il sera plus faible au printemps, en mai et en juin ; mais comme actuellement, c'est pendant cette période que surviendront les débits les plus élevés. La pointe du débit arrivera avec un retard de deux à trois semaines par rapport aux conditions actuelles. Le débit pendant les mois de juillet à novembre restera semblable, mais la variabilité sera moins grande. Les valeurs très fortes ou très faibles de débit qui surviennent parfois en conditions actuelles seront moins susceptibles de se produire, notamment grâce au débit réservé.

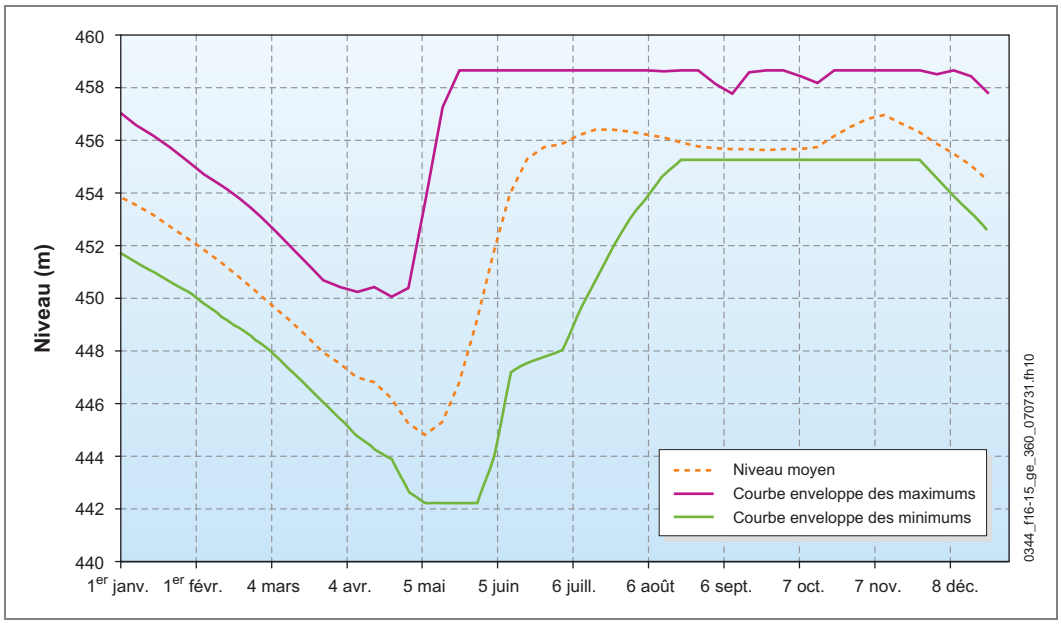
16.2.2 Niveaux d'eau

16.2.2.1 Réservoir de la Romaine 4 (PK 289,2-191,9)

La création du réservoir de la Romaine 4 rehaussera le niveau d'eau entre le barrage de la Romaine-4 (PK 191,9) et le PK 289,2. Le rehaussement atteindra environ 80 m par rapport au niveau actuel à l'emplacement du barrage. Le réservoir

occupera une superficie de 142,2 km^2, et son niveau variera entre 442,1 et 458,6 m. La figure 16-15 montre la variation moyenne du niveau du réservoir de la Romaine 4 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums, d'après les simulations. Le marnage annuel moyen sera de 13,6 m.

Figure 16-15 : Niveaux moyens du réservoir de la Romaine 4 et courbes enveloppes des minimums et des maximums – Conditions futures



L'eau turbinée par la centrale de la Romaine-4 sera restituée directement dans le réservoir de la Romaine 3.

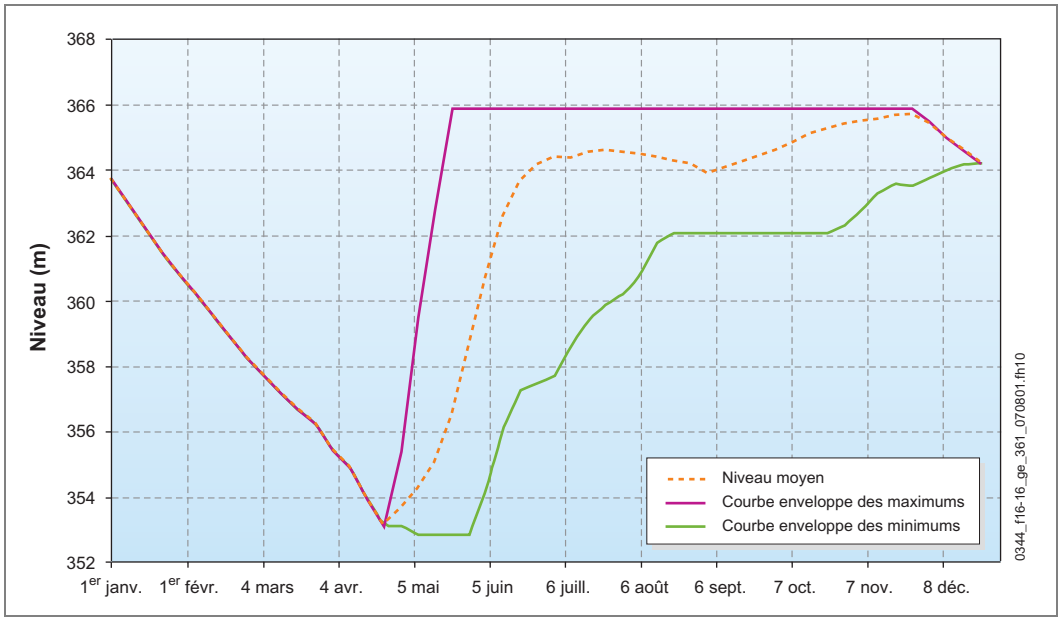
16.2.2.2 Tronçon court-circuité de la Romaine-4 (PK 191,9-190,3)

Sauf en période d'évacuation, le tronçon court-circuité de la Romaine-4 ne recevra que le débit réservé de 1,8 m^3/s, ce qui entraînera une baisse du niveau d'eau moyen de 2,5 m sur ce tronçon. Il subsistera deux petits bassins très calmes entre lesquels s'écoulera une mince lame d'eau sur seuils rocheux. Le premier bassin aura une profondeur de 3,5 m (PK 191) et le second, de 1,3 m (PK 190,5).

16.2.2.3 Réservoir de la Romaine 3 (PK 190,7-158,4)

La création du réservoir de la Romaine 3 rehaussera le niveau d'eau entre le barrage de la Romaine-3 (PK 158,4) et le PK 190,7[1]. Ce rehaussement atteindra 74 m par rapport au niveau actuel à l'emplacement du barrage. Le réservoir occupera une superficie de 38,6 km^2, et son niveau variera entre 352,8 et 365,8 m. La figure 16-16 montre la variation moyenne du niveau du réservoir de la Romaine 3 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums, d'après les simulations. Le marnage annuel moyen sera de 12,7 m.

Figure 16-16 : Niveaux moyens du réservoir de la Romaine 3 et courbes enveloppes des minimums et des maximums – Conditions futures



L'eau turbinée par la centrale de la Romaine-3 sera restituée directement dans le réservoir de la Romaine 2.

16.2.2.4 Tronçon court-circuité de la Romaine-3 (PK 155,0-158,4)

Sauf en période d'évacuation, le tronçon court-circuité de la Romaine-3 ne recevra que le débit réservé de 2,2 m^3/s, ce qui entraînera une baisse du niveau d'eau moyen de 2,8 m dans ce tronçon. Peu de données bathymétriques ont été recueillies à cet endroit en raison de la nature turbulente de l'écoulement. Il subsistera quelques très petits bassins très calmes entre lesquels s'écoulera une mince lame d'eau sur seuils rocheux. Un bassin aura une profondeur de 7 m (PK 155,5) et un autre, de 2,5 m (PK 156,6).

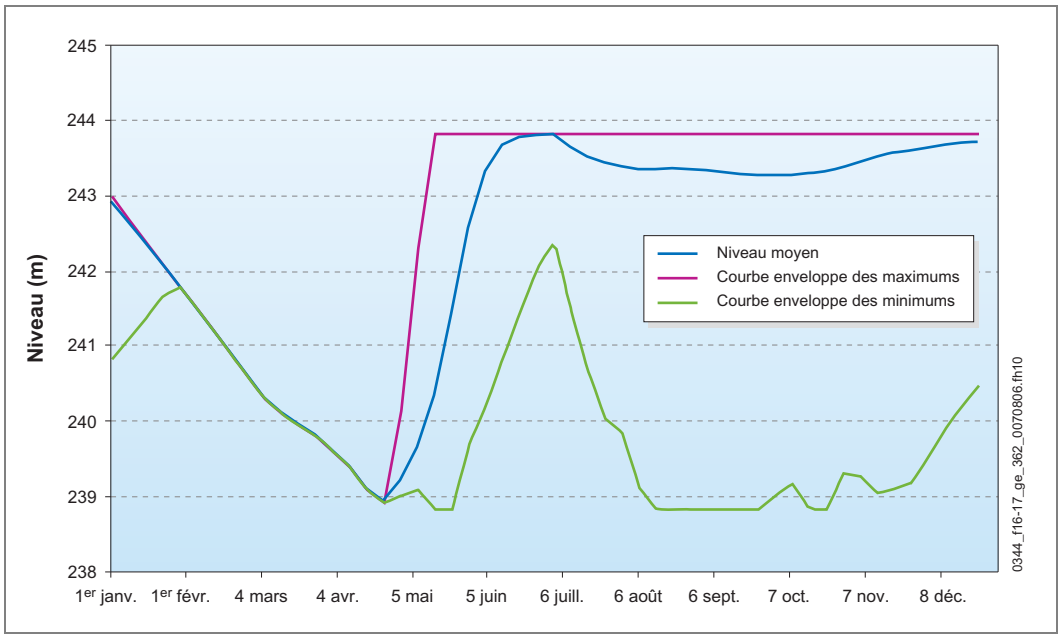
16.2.2.5 Réservoir de la Romaine 2 (PK 155,0-90,3)

La création du réservoir de la Romaine 2 rehaussera le niveau d'eau entre le barrage de la Romaine-2 (PK 90,3) et le PK 155,0. Ce rehaussement atteindra 116 m par rapport au niveau actuel à l'emplacement du barrage. Le réservoir occupera une

[1] Bien que le réservoir de la Romaine 3, à son niveau d'exploitation maximal, se prolonge jusqu'au PK 190,7, on considère que la limite amont du secteur de la Romaine-3 correspond à la sortie du canal de fuite de la Romaine-4, située au PK 190,3. De même, on considère que le tronçon court-circuité de la Romaine-4 s'étend du PK 190,3 au PK 191,9. Le réservoir de la Romaine 3 ennoiera la portion du tronçon court-circuité de la Romaine-4 comprise entre les PK 190,3 et 190,7 lorsque son niveau dépassera 359,7 m, ce qui se produirait 70 % du temps. Selon les simulations de l'exploitation du complexe, la limite amont du réservoir se situerait entre les PK 190,6 et 190,7 près de 20 % du temps, ce qui surviendrait surtout en juillet, en août et en novembre.

superficie de 85,8 km^2, et son niveau variera entre 238,8 et 243,8 m. La figure 16-17 montre la variation moyenne du niveau du réservoir de la Romaine 2 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums, d'après les simulations. Le marnage annuel moyen sera de 4,9 m.

Figure 16-17 : Niveaux moyens du réservoir de la Romaine 2 et courbes enveloppes des minimums et des maximums – Conditions futures



L'eau turbinée par la centrale de la Romaine-2 sera restituée dans le bassin des Murailles, dont le niveau dépendra du niveau du réservoir de la Romaine 1 et du débit provenant de l'aménagement de la Romaine-2.

16.2.2.6 Tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7)

Sauf en période d'évacuation, le tronçon court-circuité de la Romaine-2 ne recevra que le débit réservé de 2,7 m^3/s. Le niveau d'eau marquera une baisse de 1,4 à 4,4 m, pour une moyenne de 2,7 m sur l'ensemble du tronçon. Le tronçon sera formé de plusieurs petits bassins très calmes séparés les uns des autres par des seuils rocheux sur lesquels glissera une mince lame d'eau. La profondeur d'eau dans les bassins sera appréciable, soit entre 5 et 10 m.

16.2.2.7 Réservoir de la Romaine 1 et bassin des Murailles (PK 83,7-52,5)

La création du réservoir de la Romaine 1 rehaussera le niveau d'eau entre le barrage de la Romaine-1 (PK 52,5) et le PK 81,8, qui correspond à l'exutoire du bassin des Murailles. Le réservoir occupera une superficie de 12,6 km^2. Le rehaussement par rapport aux conditions actuelles atteindra 28 m en amont du barrage pour tomber à 0,5 m à la tête du réservoir. Le réservoir de la Romaine 1 comportera une partie

lacustre et une partie fluviale (vitesse moyenne minimale de 0,3 m/s au débit moyen annuel). La partie lacustre, comprise entre le barrage et le PK 69,0, sera caractérisée par de grandes profondeurs (de 7 à 30 m) et par des vitesses d'écoulement inférieures à 0,3 m/s. La partie fluviale, comprise entre les PK 69,0 et 81,8, sera caractérisée par des vitesses égales ou supérieures à 0,3 m/s et par des profondeurs de 3 à 9 m (9 m étant la profondeur maximale à l'exutoire du bassin des Murailles). L'écoulement créera un effet de remous dans ce tronçon, et le niveau d'eau atteindra 83 m à sa limite amont lorsque le réservoir atteindra son niveau d'exploitation maximal (82,3 m). Le niveau du réservoir variera entre 80,8 et 82,3 m. Cette variation entre limites minimale et maximale pourrait se produire en l'espace d'une journée ou de quelques jours.

On prévoit réaliser des excavations en rive droite des rapides situés à l'exutoire du bassin des Murailles (PK 81,8). Ces travaux auront pour effet d'abaisser le niveau d'eau dans le bassin des Murailles, jusqu'à la sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-2. La baisse de niveau par rapport aux conditions actuelles variera en fonction du débit. Elle atteindra 0,6 m au débit moyen annuel.

16.2.2.8 Tronçon court-circuité de la Romaine-1 (PK 52,5-51,5)

Un tronçon de 1 km sépare le pied du barrage de la Romaine-1 du point de restitution des eaux turbinées dans la Romaine. En conditions actuelles, ce tronçon comprend deux séries de rapides, séparés par un bassin dont la profondeur atteint 16 m et par un court tronçon fluvial entre les derniers rapides et le canal de fuite de la centrale (voir la carte 23-4). Hormis les périodes pendant lesquelles des déversements se produiront, ce tronçon ne recevra aucun débit, ce qui provoquera l'assèchement des rapides. Le bassin très profond restera en eau. Un volume d'eau de 0,25 hm^3 sera maintenu grâce à la présence d'un seuil rocheux naturel, mais l'eau dans le bassin ne se renouvellera pas. Le niveau baissera d'environ 2,5 m. Le tronçon fluvial en aval des derniers rapides deviendra une zone de faibles contre-courants, avec un niveau abaissé de moins de 10 cm.

16.2.2.9 Tronçon de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5-0)

Le régime de débits sera modifié par l'exploitation du complexe, de sorte que les niveaux d'eau et les vitesses d'écoulement subiront des changements à certaines périodes de l'année.

Comme la crue pourra être contenue par les réservoirs la plupart des années, le rehaussement du niveau d'eau au moment de la crue printanière sera moins important qu'en conditions actuelles. En effet, le rehaussement moyen au moment de la crue printanière sera de 0,8 m, et pourra atteindre 1,1 m dans les sections les plus étroites. Il se rapprochera des conditions actuelles les années où des déversements se produiront, avec un rehaussement moyen de 2 m à la pointe de la crue.

En été, comme les débits hebdomadaires seront semblables aux débits actuels, les vitesses d'écoulement et les profondeurs d'eau seront typiques des conditions moyennes actuelles. Toutefois, le niveau d'eau subira des changements plus rapides à la mise à l'arrêt et au démarrage des groupes. Ainsi, le démarrage ou l'arrêt d'un groupe provoquera une fluctuation moyenne de 0,9 m dans le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1. Cette fluctuation décroîtra légèrement d'amont en aval. Elle se produira en moins de trois heures en aval de la centrale et s'étalera sur une période de plus en plus longue vers l'aval de la rivière. Ces fluctuations seront beaucoup moins marquées lorsque le mode d'exploitation restera le même pendant plusieurs jours consécutifs. Un débit modulé de 200 m^3/s en dehors de la période de pointe et de 400 m^3/s pendant les heures de pointe du matin et du soir entraînera des fluctuations de niveau qui s'atténueront vers l'aval.

Le tableau 16-3 présente la fluctuation du niveau d'eau qui sera provoquée par l'arrêt ou le démarrage d'un groupe ainsi que l'étalement dans le temps de la baisse du niveau. Il montre également les fluctuations de niveau qui se produiront si le débit est modulé de 200 m^3/s en dehors de la période de pointe à 400 m^3/s pendant les heures de pointe du matin et du soir. Les figures 16-18 et 16-19 montrent les variations de niveaux et de débits qui se produiront en aval de la centrale de la Romaine-1 lorsque la rivière sera libre de glace. En présence de glace, les débits varieront de façon semblable, mais les niveaux d'eau dépasseront les valeurs illustrées.

Tableau 16-3 : Variation du niveau de la Romaine en période d'eau libre selon les variations du débit turbiné à la centrale de la Romaine-1

Point kilométrique	Réduction du débit de 400 à 200 m^3/s		Débit modulé de 200 à 400 m^3/s durant les heures de pointe du matin et du soir	
	Variation de niveau (m)	Étalement dans le temps (h)	Marnage (m)	Étalement dans le temps (h)
51,5	1,0	3	1,0	7
48,9	1,0	9	0,7	8
46,2	0,9	10	0,6	8
34,5	1,3	17	0,5	8
26,0	1,0	22	0,15	8
16,0	0,8	30	0,05	8
1,0	0,7	31	0,03	8

Figure 16-18 : Variation des niveaux et des débits en aval de la centrale de la Romaine-1 – PK 51,5, 48,9 et 46,2 – Conditions futures

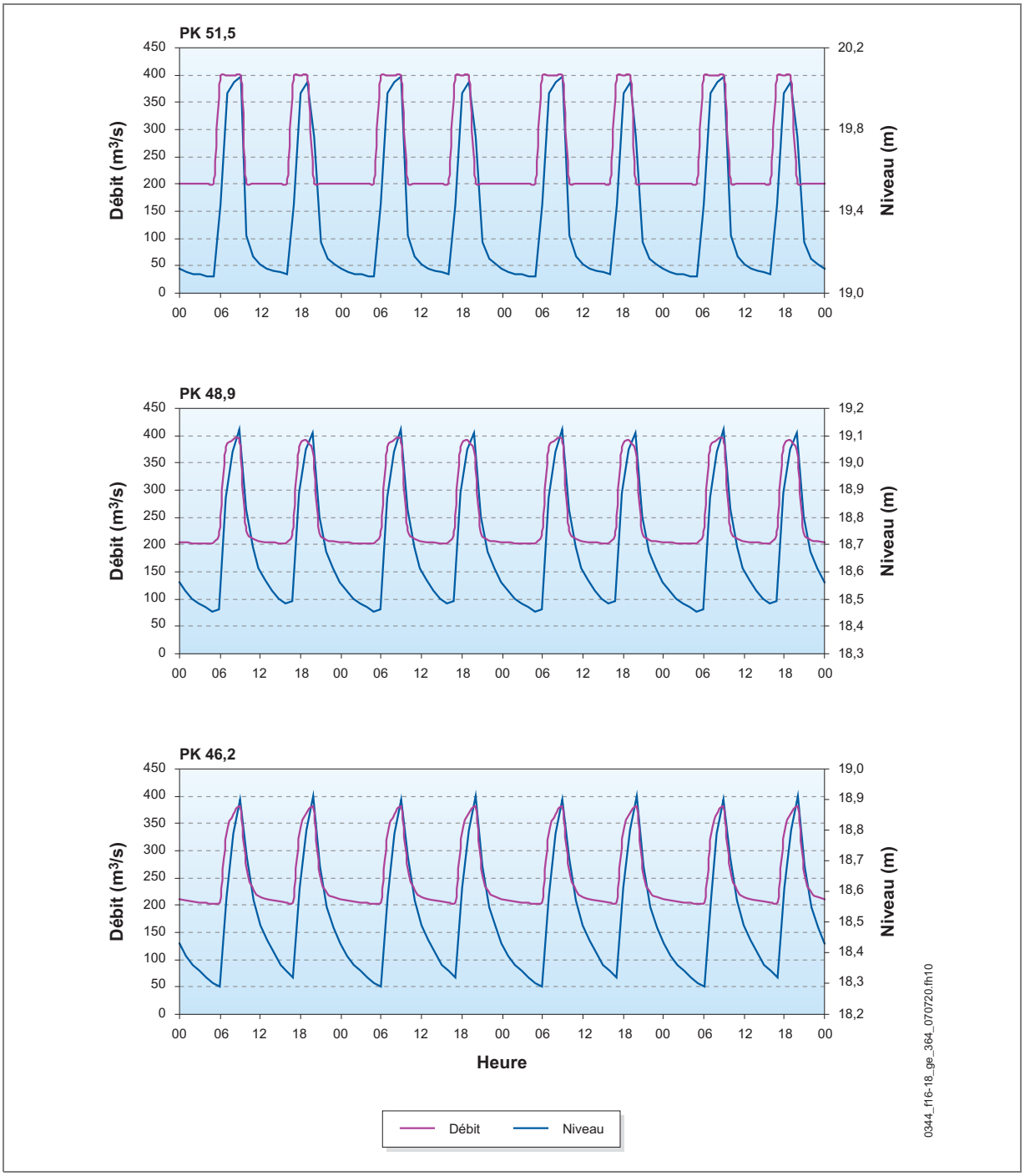
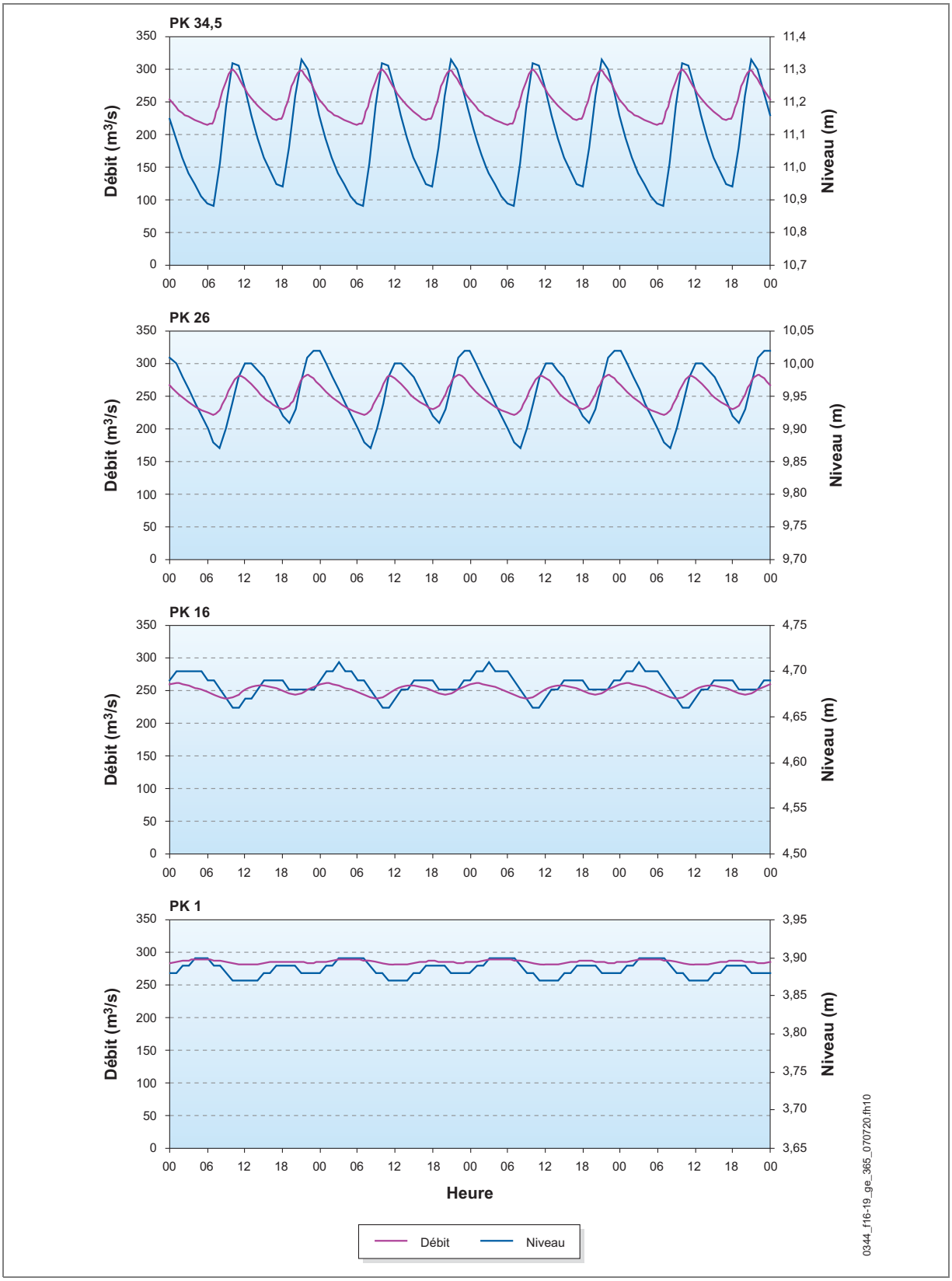


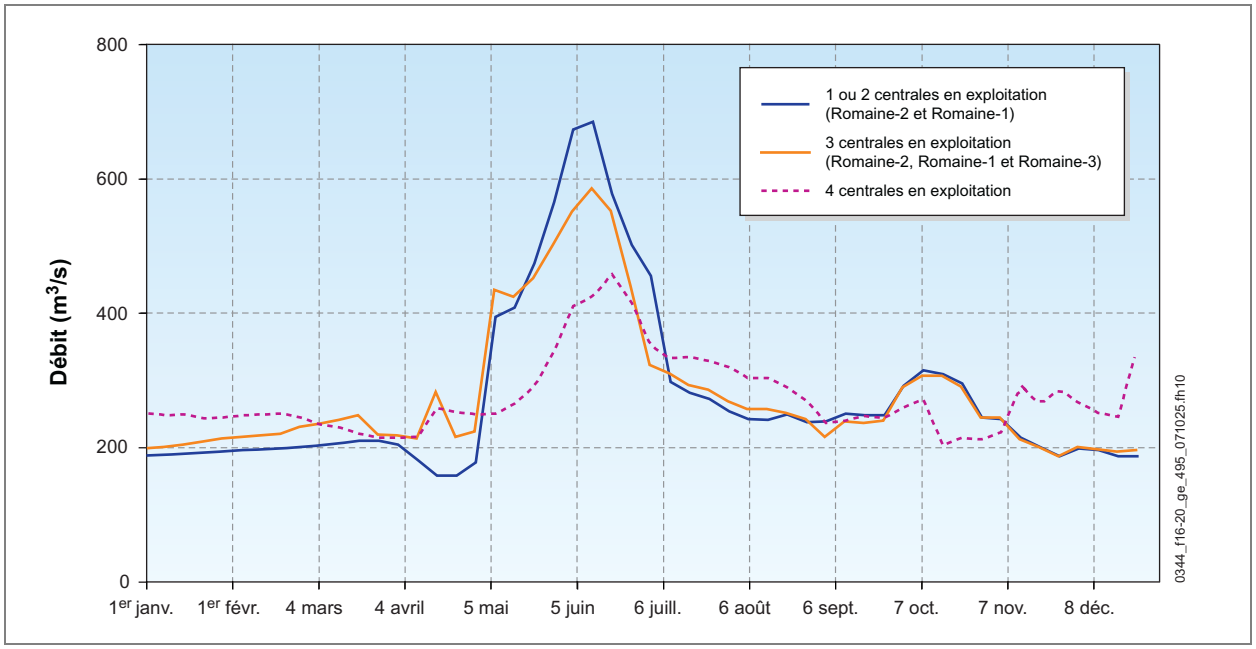
Figure 16-19 : Variation des niveaux et des débits en aval de la centrale de la Romaine-1 – PK 34,5, 26, 16 et 1 – Conditions futures



16.3 Modifications liées à la période d'exploitation transitoire

La période d'exploitation transitoire s'étend de la mise en service de l'aménagement de la Romaine-2 – le premier du complexe à être exploité – à la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4. Les caractéristiques particulières de cette période sont présentées ci-dessous. Les figures 16-20 à 16-22 comparent les débits hebdomadaires aux centrales de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3 durant la phase transitoire à ceux qui existeront lorsque les quatre aménagements seront en service. Le mode d'exploitation des aménagements durant le remplissage de l'un ou l'autre des réservoirs est décrit dans la section 16.4, qui traite des modifications durant la construction.

Figure 16-20 : Débit moyen total (turbiné et déversé) à la centrale de la Romaine-2 – Conditions transitoires et futures



16.3.1 Exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 seul et exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1

Le régime hydrologique de la Romaine sera modifié par la mise en service de l'aménagement de la Romaine-2 en décembre 2014. Ces nouvelles conditions resteront sensiblement les mêmes après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-1, en décembre 2016, et se maintiendront jusqu'au début du remplissage du réservoir de la Romaine 3 en octobre 2016.

La présente section décrit les modifications apportées par l'exploitation des deux premiers aménagements du complexe de décembre 2014 à octobre 2016.

Figure 16-21 : Débit moyen total (turbiné et déversé) à la centrale de la Romaine-1 – Conditions transitoires et futures

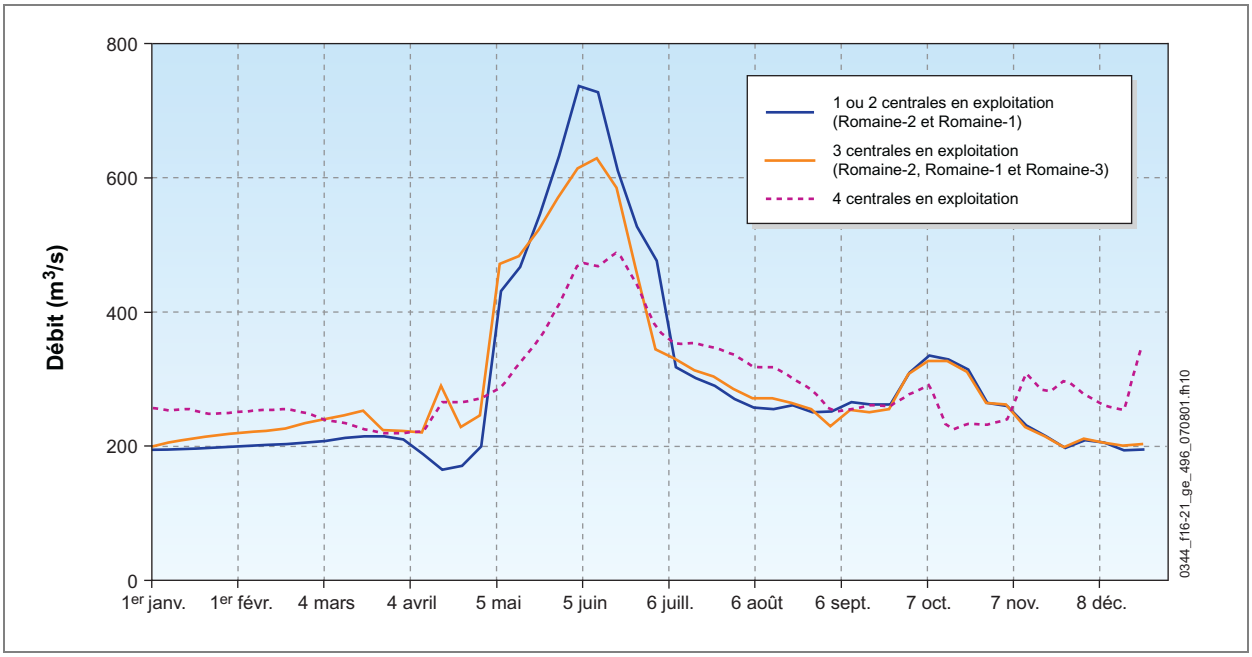
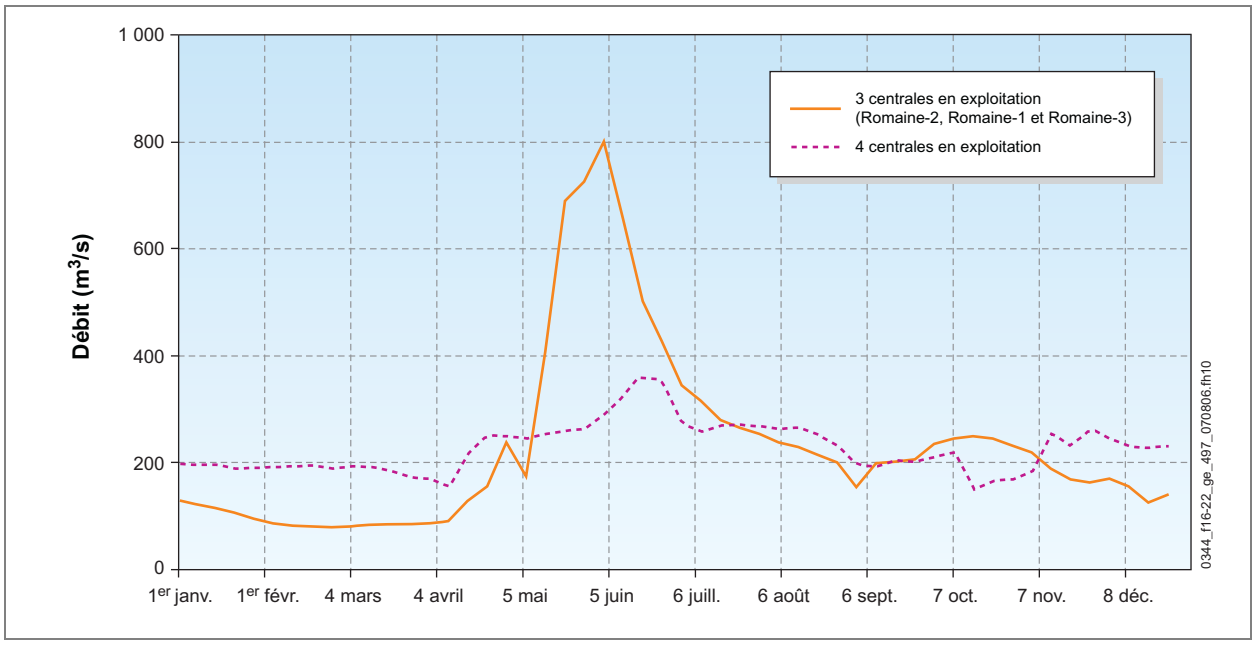


Figure 16-22 : Débit moyen total (turbiné et déversé) à la centrale de la Romaine-3 – Conditions transitoires et futures



16.3.1.1 Réservoir de la Romaine 2 (PK 155,0-90,3)

Afin qu'il dispose d'une réserve utile suffisante pour assurer le débit réservé écologique prévu en aval du PK 52,5 de la Romaine, le réservoir de la Romaine 2 sera exploité entre les niveaux minimal de 224,8 m et maximal de 243,8 m jusqu'à la mise en service complète de l'aménagement de la Romaine-4. Le niveau d'exploitation minimal sera de 14 m plus bas que le niveau minimal prévu après la mise en service des quatre centrales du complexe. Le marnage durant la période transitoire sera donc de 19 m.

Durant la période hivernale, le débit turbiné à la centrale de la Romaine-2 sera semblable au débit d'exploitation de l'ensemble du complexe. Il sera compris plus de 95 % du temps entre 150 et 200 m^3/s. Le débit sera plus faible en avril, au moment où la réserve sera épuisée, et plus fort au printemps, car la réserve durant la période considérée sera d'à peine la moitié de celle du complexe. Les simulations de l'exploitation du réservoir de la Romaine 2 indiquent que des déversements se produiront en moyenne trois années sur quatre. La valeur moyenne de la pointe hebdomadaire de ces déversements atteindra 539 m^3/s, ce qui portera à 992 m^3/s le débit total de l'aménagement. Des déversements pourront également se produire durant l'été ou l'automne.

La centrale de la Romaine-2 sera gérée de façon à garantir en tout temps le respect du débit réservé prévu en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 52,5) (voir la section 16.2.1.4).

16.3.1.2 Tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7)

Le tronçon de la Romaine qui sera court-circuité par l'aménagement de la Romaine-2 recevra le débit réservé prévu de 2,7 m^3/s de même que les déversements à l'évacuateur de crues. Ces derniers seront plus fréquents et plus abondants durant la période considérée qu'après la mise en service des quatre centrales.

16.3.1.3 Tronçon en aval du canal de fuite de la Romaine-2 (PK 83,7-0)

Le tronçon de la Romaine situé en aval du PK 83,7 recevra le débit provenant de l'aménagement de la Romaine-2 ainsi que les apports des quelques tributaires. Le débit à l'embouchure sera semblable à celui de l'aménagement de la Romaine-2 en période d'étiage, alors que les différences seront plus marquées en situation de crue.

L'exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 modifiera le régime des débits en aval de la centrale. Toutefois, pour un même débit, les conditions hydrauliques (niveau d'eau, profondeur et vitesse d'écoulement) ne seront pas modifiées. Le niveau du bassin des Murailles, compris entre les PK 83,7 et 81,8, subira un abaissement dès la réalisation des travaux d'excavation. En aval, la rivière conservera les

nombreux rapides et chutes présents en amont et en aval de la centrale de la Romaine-1. Le débit relâché à l'aménagement de la Romaine-2 permettra de respecter le régime de débits réservés écologiques prévu.

Après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-1, la gestion du réservoir de la Romaine 1 sera identique à celle qui est prévue pour l'ensemble du complexe. Le réservoir sera exploité la plupart du temps près de son niveau d'exploitation maximal, mais pourra fluctuer à l'occasion entre ses limites minimale et maximale de 80,8 et de 82,3 m.

16.3.2 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1

Les aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 seront exploités sans l'aménagement de la Romaine-4 pendant la période qui s'étend de la mise en service de l'aménagement de la Romaine-3, en décembre 2017, au début du remplissage du réservoir de la Romaine 4, le 1er septembre 2019.

16.3.2.1 Réservoir de la Romaine 3 (PK 190,7-158,4)

Durant la période considérée, le niveau du réservoir de la Romaine 3 variera entre les mêmes cotes qu'après la mise en service de l'ensemble du complexe, soit entre 352,8 et 365,8 m. Au début de l'hiver, le niveau du réservoir se situera très près de son niveau d'exploitation maximal. La vidange hivernale se fera sensiblement au même rythme que durant l'exploitation normale ; le réservoir atteindra son niveau minimal au début de mai. La crue printanière le remplira en moins d'un mois, ce qui devance de deux semaines le remplissage en présence du réservoir de la Romaine 4. Comme ce sera le cas avec les quatre centrales, le réservoir sera maintenu près de son niveau maximal durant l'été et l'automne.

Parce que l'aménagement ne bénéficiera pas de la régularisation que lui apporte le réservoir de la Romaine 4, le débit turbiné durant la période de vidange hivernale sera plus faible que le débit d'exploitation normale. Le débit moyen hebdomadaire sera compris plus de 95 % du temps entre 73 et 180 m^3/s. Des déversements se produiront chaque année et le débit déversé maximal atteindra une moyenne de 642 m^3/s, ce qui portera à 1 014 m^3/s le débit total de l'aménagement. Des déversements pourront également se produire durant l'été ou l'automne.

16.3.2.2 Tronçon court-circuité de la Romaine-3 (PK 158,4-155,0)

Le tronçon de la Romaine qui sera court-circuité par l'aménagement de la Romaine-3 recevra le débit réservé prévu de 2,2 m^3/s de même que les déversements qui se produiront chaque printemps et parfois durant l'été et l'automne.

16.3.2.3 Réservoir de la Romaine 2 (PK 155,0-90,3)

Après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-3, l'aménagement de la Romaine-2 continuera à être exploité entre les niveaux minimal de 224,8 m et maximal de 243,8 m, afin que le complexe soit en mesure de respecter le régime de débits réservés écologiques. Le marnage durant la période considérée sera donc de 19 m.

La présence du réservoir de la Romaine 3 permettra une légère augmentation du débit turbiné de décembre à avril. Durant la période hivernale, le débit sortant de la centrale sera semblable au débit prévu durant l'exploitation des quatre aménagements. Il se situera plus de 95 % du temps entre 160 et 260 m^3/s. Les déversements seront légèrement réduits en mai et juin. Les simulations de l'exploitation du réservoir de la Romaine 2 indiquent que des déversements se produiront en moyenne deux années sur trois. La valeur moyenne de la pointe hebdomadaire de ces déversements atteindra 458 m^3/s, ce qui portera à 911 m^3/s le débit total de l'aménagement. Des déversements pourront également se produire durant l'été ou l'automne.

16.3.2.4 Tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7)

Le tronçon court-circuité de la Romaine-2 recevra le débit réservé prévu de 2,7 m^3/s de même que les déversements à l'évacuateur de crues. Ces derniers seront plus fréquents et plus abondants durant la période considérée qu'après la mise en service des quatre centrales.

16.3.2.5 Réservoir de la Romaine 1 et bassin des Murailles (PK 83,7-52,5)

Le mode d'exploitation du réservoir de la Romaine 1 durant la période considérée sera identique à celui qui prévaudra avec les quatre aménagements. Son niveau pourra varier entre 80,8 et 82,3 m, mais il restera la plupart du temps près de la cote maximale. Quant au bassin des Murailles, son niveau subira une baisse moyenne de 0,6 m.

Le réservoir de la Romaine 1 recevra le débit provenant de l'aménagement de la Romaine-2 ainsi que les apports des quelques tributaires. Puisque la réserve utile de ce réservoir sera très faible, le débit au PK 52,5 sera semblable à celui de l'aménagement de la Romaine-2 pendant les périodes d'étiage, alors que les différences seront plus marquées en situation de crue. Selon les simulations, des déversements se produiront plus de deux années sur trois et le débit hebdomadaire maximal atteindra en moyenne 494 m^3/s, ce qui portera à 979 m^3/s le débit total de l'aménagement.

16.3.2.6 Tronçon de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1

Comme ce sera le cas durant l'exploitation de l'ensemble du complexe, le débit qui alimentera le cours inférieur de la Romaine respectera le régime de débits réservés écologiques prévu.

Les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 2 stockeront une partie de la crue printanière, de sorte que le rehaussement de niveau au passage de la crue sera en partie atténué, surtout s'il n'y a pas de déversement à l'aménagement de la Romaine-2. En période de déversement, le régime hydrodynamique se rapprochera des conditions actuelles.

Comme lorsque les quatre aménagements seront en service, ce tronçon de rivière sera soumis aux variations de niveaux qui surviennent au moment de l'arrêt ou du démarrage d'un groupe turbine-alternateur.

16.3.3 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 4

Durant le remplissage du réservoir de la Romaine 4, le complexe formé des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 sera géré de façon à assurer le régime de débits réservés écologiques prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Les débits réservés dans les tronçons court-circuités de la Romaine-2 et de la Romaine-3 seront également respectés.

Lorsque débutera le remplissage du réservoir de la Romaine 4, les niveaux des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 2 seront proches de leur niveau d'exploitation maximal. Pendant le remplissage, le réservoir de la Romaine 4 retiendra la majeure partie des apports d'eau. Les débits provenant des aménagements seront maintenus une plus grande portion du temps à la valeur des débits réservés, sans les dépasser, alors que durant l'exploitation des quatre centrales les débits dépasseront la plupart du temps les débits réservés prévus. Les probabilités de déversement après le passage de la crue printanière qui suivra le remplissage du réservoir de la Romaine 4 seront également réduites.

16.4 Modifications liées aux activités de construction

16.4.1 Construction de l'aménagement de la Romaine-4

Deux types de modifications des régimes hydrologique, hydraulique et hydrodynamique se produiront pendant la construction de l'aménagement de la Romaine-4 :

- une modification locale de l'écoulement liée au passage de l'eau dans la galerie de dérivation ;
- une modification du régime hydrologique de la rivière pendant le remplissage du réservoir.

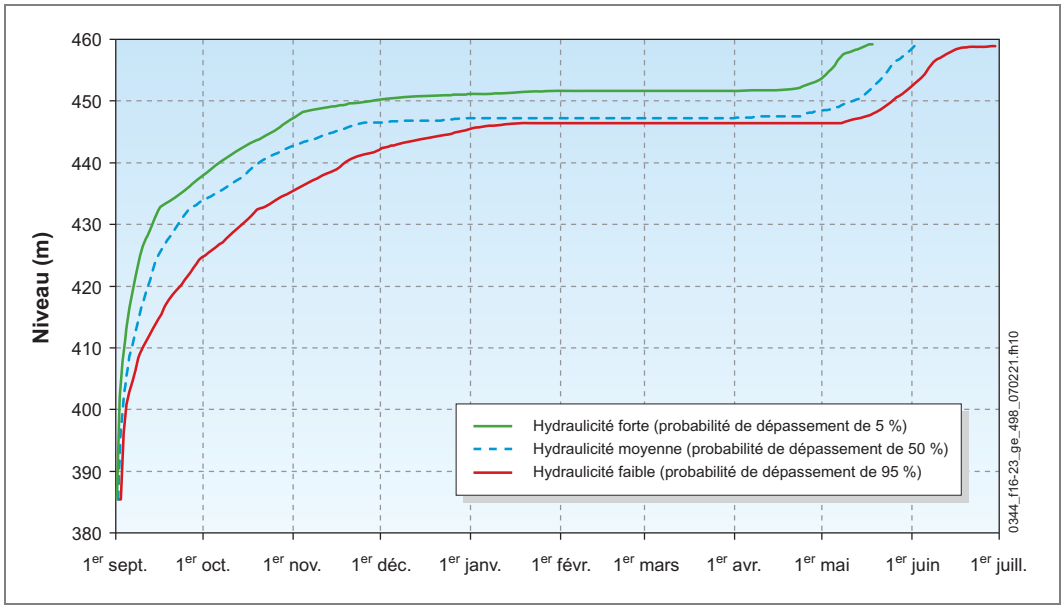
Avant le remplissage du réservoir, la construction de l'aménagement de la Romaine-4 ne modifiera pas le régime hydrologique ou hydrodynamique en aval du batardeau aval (PK 191,6). Durant les travaux, la Romaine sera dérivée par une galerie provisoire. Le lit de la rivière sera donc asséché entre les batardeaux amont et aval. De plus, le passage de l'eau dans la galerie de dérivation provoquera un rehaussement du niveau amont. La valeur de ce rehaussement augmentera avec les apports naturels. S'il survient une crue d'une récurrence de 40 ans, le rehaussement par rapport aux conditions actuelles atteindra 15 m à l'amont immédiat de la galerie. Le tronçon touché par le rehaussement s'étendra jusqu'au PK 202. En amont de ce point, il n'y aura aucune modification du régime hydrologique ou hydrodynamique par rapport aux conditions actuelles.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 4 commencera en septembre 2019. À ce moment, les trois aménagements en aval seront en service et seront gérés de façon à assurer les débits réservés écologiques dans les tronçons court-circuités de la Romaine-3 et de la Romaine-2 ainsi qu'en aval de la centrale de la Romaine-1. Le remplissage se déroulera en deux étapes. La première étape débutera avec la fermeture de la galerie de dérivation et se terminera lorsque le niveau d'eau atteindra le coursier de l'évacuateur, soit 441,6 m. Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité ; les petits tributaires y ajouteront un débit de l'ordre de 0,04 m^3/s. La majeure partie du tronçon court-circuité sera asséchée. Selon les simulations, cette étape devrait durer environ 75 jours, avec une plage possible de 55 à 115 jours en cas de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %) ou de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %).

Durant la seconde étape, l'ouvrage de restitution de débit réservé intégré à l'évacuateur pourra fournir le débit réservé de 1,8 m^3/s dans le tronçon court-circuité. Selon la plupart des années simulées, un débit de l'ordre de 45 m^3/s sera évacué, car les apports naturels en aval du barrage de la Romaine-4 ne suffiront pas à assurer le débit requis en aval de la Romaine-1. Selon les simulations, cette étape devrait durer environ 200 jours.

La durée totale de remplissage du réservoir de la Romaine 4, qui serait d'environ 275 jours, sera prolongée de 25 jours en situation de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %) ou raccourcie de 15 jours en situation de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %). La figure 16-23 montre la courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 4.

Figure 16-23 : Courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 4 selon l'hydraulicité



16.4.2 Construction de l'aménagement de la Romaine-3

Deux types de modifications des régimes hydrologique, hydraulique et hydrodynamique se produiront pendant la construction de l'aménagement de la Romaine-3 :

- une modification locale de l'écoulement liée au passage de l'eau dans la galerie de dérivation ;
- une modification du régime hydrologique de la rivière pendant le remplissage du réservoir.

Avant le remplissage du réservoir, la construction de l'aménagement de la Romaine-3 ne modifiera pas le régime hydrologique ou hydrodynamique en aval de la dérivation provisoire (PK 158,2). Durant les travaux, la Romaine sera dérivée par une galerie provisoire. Le lit de la rivière sera donc asséché entre les batardeaux amont et aval. De plus, le passage de l'eau dans la galerie de dérivation créera une certaine restriction à l'écoulement et provoquera un rehaussement du niveau amont. La valeur de ce rehaussement augmentera avec les apports naturels. S'il survient une crue d'une récurrence de 40 ans, le rehaussement par rapport aux conditions actuelles atteindra 11 m à l'amont immédiat de la galerie. Le tronçon

touché par le rehaussement s'étendra jusqu'au PK 177. En amont de ce point, il n'y aura aucune modification du régime hydrologique ou hydrodynamique par rapport aux conditions actuelles.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 3 commencera à la mi-octobre 2016. À ce moment, les aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1 seront en service et seront gérés de façon à assurer les débits réservés écologiques dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 et en aval de la centrale de la Romaine-1. Le remplissage se déroulera en deux étapes. La première étape débutera avec la fermeture de la galerie de dérivation et se terminera lorsque le niveau d'eau atteindra le coursier de l'évacuateur, soit 352,5 m. Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité ; les petits tributaires y ajouteront un débit de l'ordre de 0,1 m^3/s. À l'exception de quelques très petits bassins où le renouvellement de l'eau sera presque nul, la majeure partie du tronçon court-circuité sera asséchée. Selon les simulations, cette étape devrait durer environ 125 jours, avec une plage possible de 61 à 207 jours en cas de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %) ou de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %).

Durant la seconde étape, l'ouvrage de restitution de débit réservé intégré à l'évacuateur pourra fournir le débit réservé de 2,2 m^3/s dans le tronçon court-circuité. L'évacuateur de crues pourra également fournir le débit qui permette de respecter le débit réservé écologique en aval de la centrale de la Romaine-1. Selon la plupart des années simulées, cette seconde étape de remplissage surviendra durant la crue printanière. Les apports en aval de l'aménagement de la Romaine-3 de même que le volume d'eau disponible dans le réservoir de la Romaine 2 suffiront à assurer le débit requis en aval de la Romaine-1. Dans le cas où les apports seraient élevés, le remplissage se terminera avant la crue printanière et un débit sera évacué pour fournir le débit réservé de cette période. Selon les simulations, cette étape devrait durer environ 90 jours.

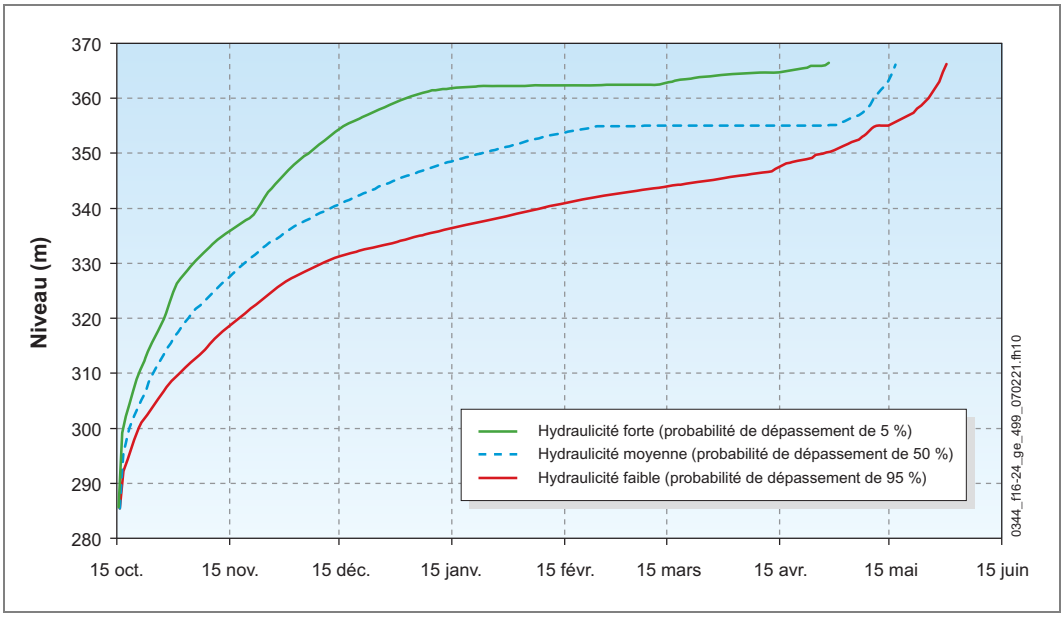
La durée totale de remplissage du réservoir de la Romaine 3, qui serait d'environ 215 jours, sera prolongée de 14 jours en situation de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %) ou raccourcie de 18 jours en situation de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %). La figure 16-24 montre la courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 3.

16.4.3 Construction de l'aménagement de la Romaine-2

Deux types de modifications des régimes hydrologique, hydraulique et hydrodynamique se produiront pendant la construction de l'aménagement de la Romaine-2 :

- une modification locale de l'écoulement liée au passage de l'eau dans la galerie de dérivation ;
- une modification du régime hydrologique de la rivière pendant le remplissage du réservoir.

Figure 16-24 : Courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 3 selon l'hydraulicité



Avant le remplissage du réservoir, la construction de l'aménagement de la Romaine-2 ne modifiera pas le régime hydrologique ou hydrodynamique en aval du batardeau aval (PK 90,1). Durant les travaux, la Romaine sera dérivée par une galerie provisoire. Le lit de la rivière sera donc asséché entre les batardeaux amont et aval. De plus, le passage de l'eau dans la galerie de dérivation provoquera un rehaussement du niveau amont. La valeur de ce rehaussement augmentera avec les apports naturels. S'il survient une crue d'une récurrence de 40 ans, le rehaussement par rapport aux conditions actuelles atteindra 22 m à l'amont immédiat de la galerie. Le secteur touché par le rehaussement s'étendra jusqu'au PK 108. En amont de ce point, il n'y aura aucune modification du régime hydrologique ou hydrodynamique par rapport aux conditions actuelles.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 commencera au début d'avril 2014 et se déroulera en trois étapes. La première étape débutera le 1er avril. Les vannes de la galerie de dérivation provisoire seront utilisées pour évacuer la contribution de l'aménagement de la Romaine-2 au respect du débit réservé écologique en aval de la Romaine-1. Selon les simulations, la durée moyenne de cette étape est de 42 jours. Dans tous les scénarios d'apports considérés, cette étape se terminera avant le 31 mai et le débit minimal qui sera assuré en aval du PK 52,5 sera de 70 m^3/s.

La deuxième étape débutera avec la fermeture de la galerie de dérivation et se terminera lorsque le niveau d'eau atteindra le coursier de l'évacuateur, soit 228,3 m. La fermeture totale de la galerie devrait normalement avoir lieu le 15 mai, mais pourrait être devancée au 30 avril ou retardée jusqu'au 28 mai, selon l'hydraulicité de la première étape.

Selon les simulations, la deuxième étape devrait durer environ 24 jours, avec une plage possible de 17 à 59 jours en cas de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %) ou de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %). Elle se terminerait donc entre le 24 mai et le 12 juillet.

Durant cette étape du remplissage, le débit de la Romaine ne proviendra que des tributaires qui alimentent la rivière en aval du barrage de la Romaine-2 (PK 90,3), dont les principaux sont la rivière Romaine Sud-Est (PK 82,5) et la rivière Puyjalon (PK 12,8). L'aménagement de la Romaine-2 ne comportera pas d'ouvrage permettant d'augmenter le débit de la rivière Romaine. En aval du barrage de la Romaine-2, les tributaires de la Romaine drainent un bassin versant de 15 km^2 en amont du PK 82,5, un bassin de 565 km^2 au PK 82,5, un bassin de 770 km^2 au PK 52,5 et un bassin de 2 160 km^2 en aval du PK 13. Le tableau 16-4 présente les débits prévus au PK 52 selon différentes conditions d'hydraulicité ; ce sont ces débits qui passeront sur les frayères à saumon. Le tableau 16-5 indique le débit à l'embouchure de la Romaine, tandis que le tableau 16-6 compare le débit minimal à différents endroits en aval du barrage de la Romaine-2. Enfin, la figure 16-25 montre les hydrogrammes au PK 52 de la Romaine selon trois scénarios d'hydraulicité pendant cette période.

Tableau 16-4 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit au PK 52 de la Romaine selon l'hydraulicité

Hydraulicité	Durée de l'étape (jours)	Débit minimal (m^3/s)	Débit moyen (m^3/s)	Débit maximal (m^3/s)
Faible	59	16	30	52
Moyenne	24	40	70	95
Forte	17	68	105	145

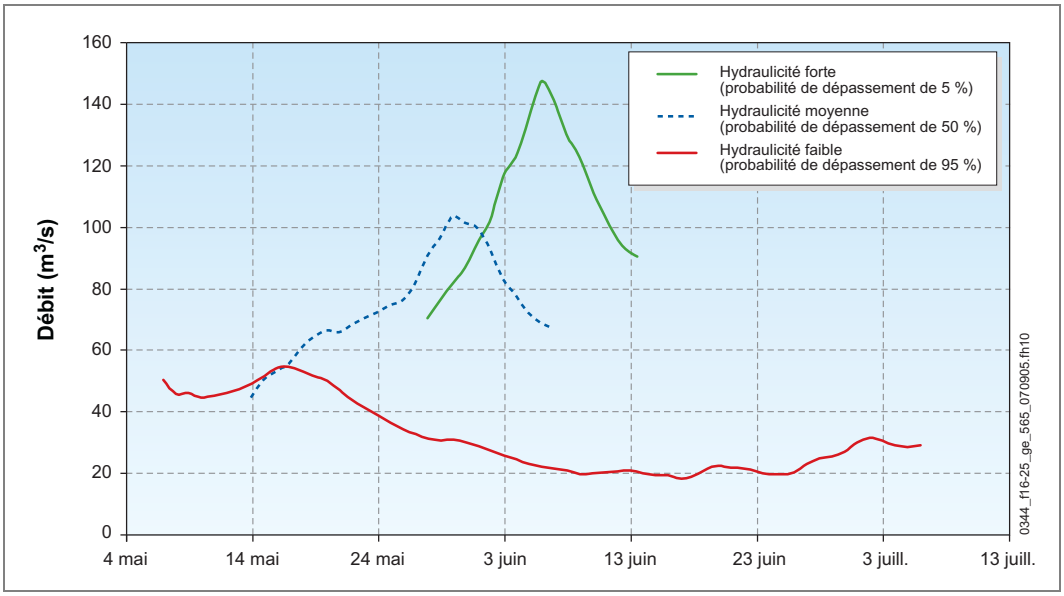
Tableau 16-5 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit à l'embouchure de la Romaine selon l'hydraulicité

Hydraulicité	Durée de l'étape (jours)	Débit minimal (m^3/s)	Débit moyen (m^3/s)	Débit maximal (m^3/s)
Faible	59	47	88	153
Moyenne	24	118	206	280
Forte	17	200	310	427

Tableau 16-6 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Débit minimal en aval du barrage de la Romaine-2 selon l'hydraulicité

Hydraulicité	Débit minimal (m^3/s)			
	PK 85	PK 82	PK 52	Embouchure
Faible	0,3	11	16	47
Moyenne	0,8	29	40	118
Forte	1,3	49	68	200

Figure 16-25 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Hydrogrammes au PK 52 de la Romaine selon l'hydraulicité



La baisse du débit provoquera une baisse du niveau dans l'ensemble du tronçon compris entre le barrage de la Romaine-2 (PK 90,3) et l'embouchure de la Romaine ainsi qu'une perte temporaire de la superficie en eau. La réduction de débit sera particulièrement forte entre le barrage de la Romaine-2 et l'extrémité amont du bassin des Murailles (PK 83,7). Dans la plupart des conditions d'hydraulicité, le débit minimal serait inférieur à 1 m^3/s. On considère donc que la superficie en eau de ce tronçon de rivière sera entièrement perdue, en l'absence de débit réservé.

Le bassin des Murailles recevra les apports de la rivière Romaine Sud-Est. Les travaux d'excavation de son exutoire seront effectués à la fin de la deuxième étape de remplissage pour limiter l'abaissement du niveau d'eau et la superficie exondée. En raison de la réduction du débit et de l'absence du réservoir de la Romaine 1, le niveau du bassin sera abaissé en dessous du niveau prévu durant l'exploitation des quatre centrales. Ainsi, lorsque le débit minimal surviendra, la perte de largeur dans le bassin variera de 6 m à 350 m, les pertes les plus importantes survenant dans sa portion aval.

Plus en aval sur la Romaine, l'abaissement du niveau d'eau sera moindre, grâce à l'augmentation progressive du débit vers l'aval et à la présence de seuils rocheux. Une largeur moyenne de 27 m sera exondée sur chaque rive entre les PK 52,5 et 81,8 et une largeur de 38 m le sera entre les PK 51,5 et 0,7.

Les tableaux 16-7 et 16-8 présentent les baisses de niveau et les pertes de superficie en eau par rapport au niveau moyen d'été qui surviendront à différents endroits de la rivière durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Tableau 16-7 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Abaissement du niveau d'eau en aval du barrage de la Romaine-2 selon l'hydraulicité

Tronçon	Niveau d'eau actuel (m)	Abaissement moyen du niveau (m)		
		Faible hydraulicité	Moyenne hydraulicité	Forte hydraulicité
Tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7)	De 143,3 à 84,0	3,0	3,0	3,0
Bassin des Murailles (PK 83,7-81,8)	84,0	2,5	2,0	1,7
Partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 81,8-69,0)	De 80,0 à 83,2	2,8	2,1	1,7
Partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-52,5)	De 54,2 à 80,0	2,0	1,6	1,4
Tronçon court-circuité de la Romaine-1 (PK 52,5-51,5)	De 19,4 à 23,6	2,0	1,6	1,4
Cours inférieur de la Romaine : PK 51,5-16,0	De 9,4 à 19,4	2,4	1,9	1,6
Cours inférieur de la Romaine : PK 16,0-0,7	De 4,0 à 5,2	2,0	1,1	0,6

Tableau 16-8 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Perte de superficie aquatique en aval du barrage de la Romaine-2 selon l'hydraulicité

Tronçon	Superficie actuelle (ha)	Perte de superficie aquatique (ha)		
		Faible hydraulicité	Moyenne hydraulicité	Forte hydraulicité
Tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7)	89,2	Perte totale	Perte totale	Perte totale
Bassin des Murailles (PK 83,7-81,8)	94,8	39	32	27
Partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 81,8-69,0)	194,8	102	78	61
Partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-52,5)	348,0	112	87	60
Tronçon court-circuité de la Romaine-1 (PK 52,5-51,5)	8,0	3,5	3,5	3,5
Cours inférieur de la Romaine :	1 424,8	–	–	–
• PK 51,5-16,0	–	541	419	354
• PK 16,0-0,7	–	254	123	64

La baisse du niveau d'eau se répercutera également à l'embouchure des tributaires. Cette baisse se manifestera jusqu'au premier seuil ou jusqu'à une rupture de pente marquée. Le tableau 16-9 compare le niveau moyen d'été au niveau minimal atteint à la confluence des tributaires et de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Tableau 16-9 : Deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – Niveau moyen d'été et niveau minimal à l'embouchure des tributaires de la Romaine en aval du barrage de la Romaine-2

Embouchure du tributaire	Niveau moyen d'été actuel (m)	Niveau minimal durant le remplissage (m)
PK 82,5 (rivière Romaine Sud-Est)	84,0	82,0
PK 81,4	82,3	80,2
PK 78,0	81,2	79,0
PK 75,8	80,8	78,6
PK 73,5	80,6	78,5
PK 66,7	78,4	76,5
PK 63,1	77,9	76,3
PK 62,1	68,1	66,3
PK 59,0	64,6	63,3
PK 57,9	54,3	53,1
PK 53,2	54,1	53,0
PK 51,2	19,2	17,4
PK 46,2	18,6	16,8
PK 44,4	18,3	16,3
PK 19,0	9,5	7,3
PK 17,0	9,4	7,2
PK 15,4	5,2	4,0
PK 12,8 (rivière Puyjalon)	5,1	4,0

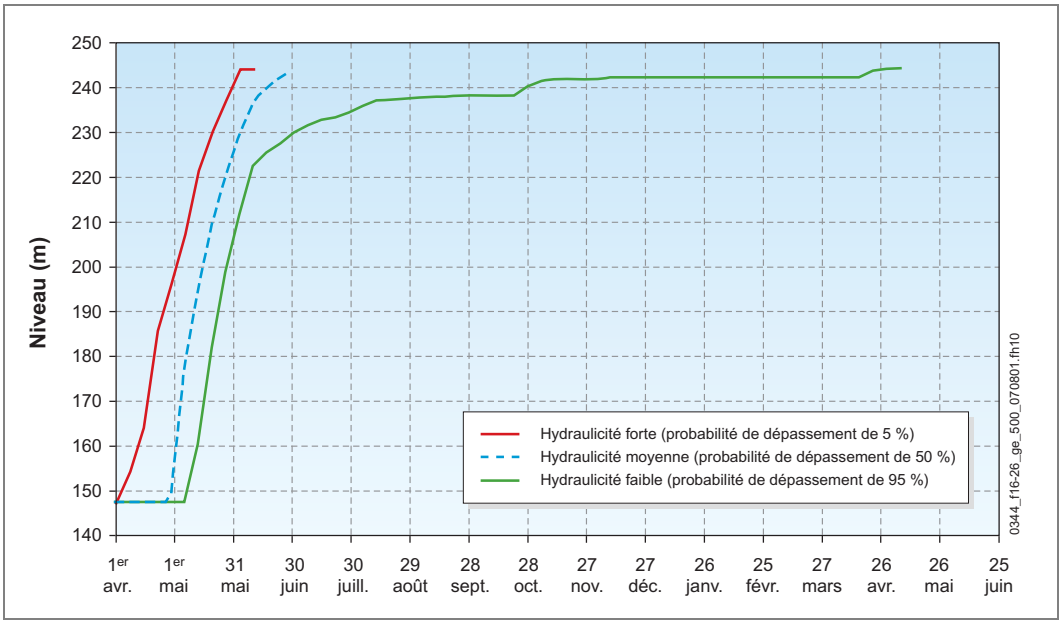
La troisième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 commencera au moment où l'eau atteindra le coursier de l'évacuateur de crues et elle se terminera lorsque le réservoir aura atteint son niveau d'exploitation maximal de 243,8 m. Durant cette période, la gestion du débit réservé se fera au moyen de l'évacuateur de crues. Selon les simulations, cette étape devrait durer environ 30 jours.

On exploitera l'évacuateur de crue de façon à assurer les débits minimaux suivants :

- 70 m^3/s entre le 1er avril et le 31 mai ;
- 140 m^3/s entre le 1er juin et le 30 juin ;
- 170 m^3/s entre le 1er juillet et le 30 septembre ;
- 200 m^3/s entre le 1er octobre et le 31 octobre ;
- la plus faible des valeurs suivantes entre le 1er novembre et la fin du remplissage : 140 m^3/s ou les apports naturels à l'emplacement de la centrale de la Romaine-1.

À partir du 1er avril, la durée totale de remplissage du réservoir de la Romaine 2, qui serait d'environ 98 jours, sera prolongée de 308 jours en situation de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %) ou raccourcie de 21 jours en situation de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %). La figure 16-26 montre la courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 2 selon l'hydraulicité.

Figure 16-26 : Courbe de remplissage du réservoir de la Romaine 2 selon l'hydraulicité



16.4.4 Construction de l'aménagement de la Romaine-1

Deux types de modifications des régimes hydrologique, hydraulique et hydrodynamique se produiront pendant la construction de l'aménagement de la Romaine-1 :

- une modification locale de l'écoulement liée au passage de l'eau dans la galerie de dérivation ;
- une modification du régime hydrologique de la rivière pendant le remplissage du réservoir.

Avant le remplissage du réservoir, la construction de l'aménagement de la Romaine-1 ne modifiera pas le régime hydrologique ou hydrodynamique en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 52,5). Durant les travaux, la Romaine sera dérivée par une galerie provisoire. Le lit de la rivière sera donc asséché entre le batardeau amont et la Grande Chute. De plus, le passage de l'eau dans la galerie de dérivation provoquera un rehaussement du niveau amont. La valeur de ce rehaussement augmentera avec les apports. Puisque le réservoir de la Romaine 2 sera présent au moment où la rivière sera dérivée, les crues printanières seront amorties. S'il survient une crue d'une récurrence de 40 ans, le passage de l'eau dans la galerie provoquera un rehaussement de 8 m à l'amont immédiat de la galerie. Le tronçon

touché par le rehaussement s'étendra jusqu'au PK 58. Entre cet endroit et la limite aval du bassin des Murailles, il n'y aura pas de modification du régime hydraulique attribuable à la construction de l'aménagement de la Romaine-1.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 1 commencera à la mi-juillet 2016. Durant cette période, le débit réservé écologique de 170 m^3/s sera assuré en tout temps soit par la galerie de dérivation provisoire, soit par l'évacuateur de crues. Selon les simulations, le remplissage devrait durer environ 17 jours. Cette durée sera prolongée de 27 jours en situation de faible hydraulicité (probabilité de dépassement de 95 %) ou raccourcie de 10 jours en situation de forte hydraulicité (probabilité de dépassement de 5 %).

17 Régime thermique

17.1 Conditions actuelles

17.1.1 Démarche méthodologique

Pour caractériser le régime thermique de la rivière Romaine en conditions actuelles, on a reconstitué les températures de l'eau pour la période 1984-2003 à partir des températures de l'eau et de l'air mesurées à différents endroits de la Romaine et de ses tributaires de 1999 à 2006 ainsi qu'à partir des séries météorologiques des stations d'Environnement Canada de la région.

On s'est servi des mêmes données pour effectuer les calculs des températures de l'eau et caractériser le régime thermique des réservoirs et des tronçons fluviaux de la Romaine en conditions futures, en tenant compte des caractéristiques des réservoirs projetés.

Pour plus de détails sur les modalités de l'étude du régime thermique, voir la méthode 5 dans le volume 9.

Les résultats présentés dans ce chapitre proviennent de l'étude suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2007*c*. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel.* Montréal, Hydro-Québec Équipement.

17.1.2 Régime thermique

17.1.2.1 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1

Dans le tronçon de la rivière en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 0-51,5), la température de l'eau est voisine de zéro en hiver. Le réchauffement printanier commence à une date qui varie d'une année à l'autre, à l'intérieur d'une période de trois semaines centrée sur la mi-mai, durant la fonte de la couverture de glace. La température de l'eau augmente alors rapidement et atteint environ 7 °C (entre 3 et 12 °C) à la fin de mai, puis environ 14 °C (entre 10 et 18 °C) à la fin de juin. L'eau de la Romaine atteint habituellement sa température maximale entre la mi-juillet et la mi-août. La température de l'eau varie généralement entre 21 et 23 ºC durant cette période, mais peut baisser jusqu'à 13 °C sous l'influence des conditions météorologiques. La valeur instantanée de la température de l'eau oscille d'environ 1 °C entre le jour et la nuit. De juin à septembre, la température moyenne de l'eau est de 14,5 °C. À partir de la mi-août, le refroidissement automnal commence à se manifester. Le 1er septembre, la température moyenne de l'eau est de 15 °C (entre

12 et 18 °C) ; elle baisse à 10 °C (entre 7 et 12 °C) le 1er octobre et à environ 2,5 °C (entre 0 et 5 °C) le 1er novembre. L'eau atteint le point de congélation vers le 10 novembre (entre le 1er et le 20 novembre) et se maintient près de zéro durant l'hiver.

La plupart du temps, la température de l'eau est uniforme sur l'ensemble du tronçon. Au printemps et à l'automne, la rivière Puyjalon modifie légèrement le régime thermique de la Romaine à partir de leur point de confluence, au PK 13. Comme l'eau de la Puyjalon amorce son réchauffement printanier avec une ou deux semaines d'avance sur la Romaine, elle accélère la fonte de la couverture de glace de la Romaine à partir du PK 13. Par conséquent, l'eau de la Romaine se réchauffe souvent beaucoup plus tôt à l'aval qu'en amont du PK 13, bien que la différence d'altitude soit négligeable. À l'automne, la Puyjalon refroidit plus tard que la Romaine, ce qui a pour effet de retarder l'atteinte du point de congélation de l'eau de la Romaine en aval du PK 13.

La figure 17-1 présente les températures journalières moyennes mesurées à différents endroits de la rivière Romaine et sur trois de ses tributaires, soit la rivière Puyjalon (PK 13), la rivière Romaine Sud-Est (PK 82,5) et la rivière de l'Abbé-Huard (PK 131,5).

17.1.2.2 Tronçon en amont de la centrale de la Romaine-1

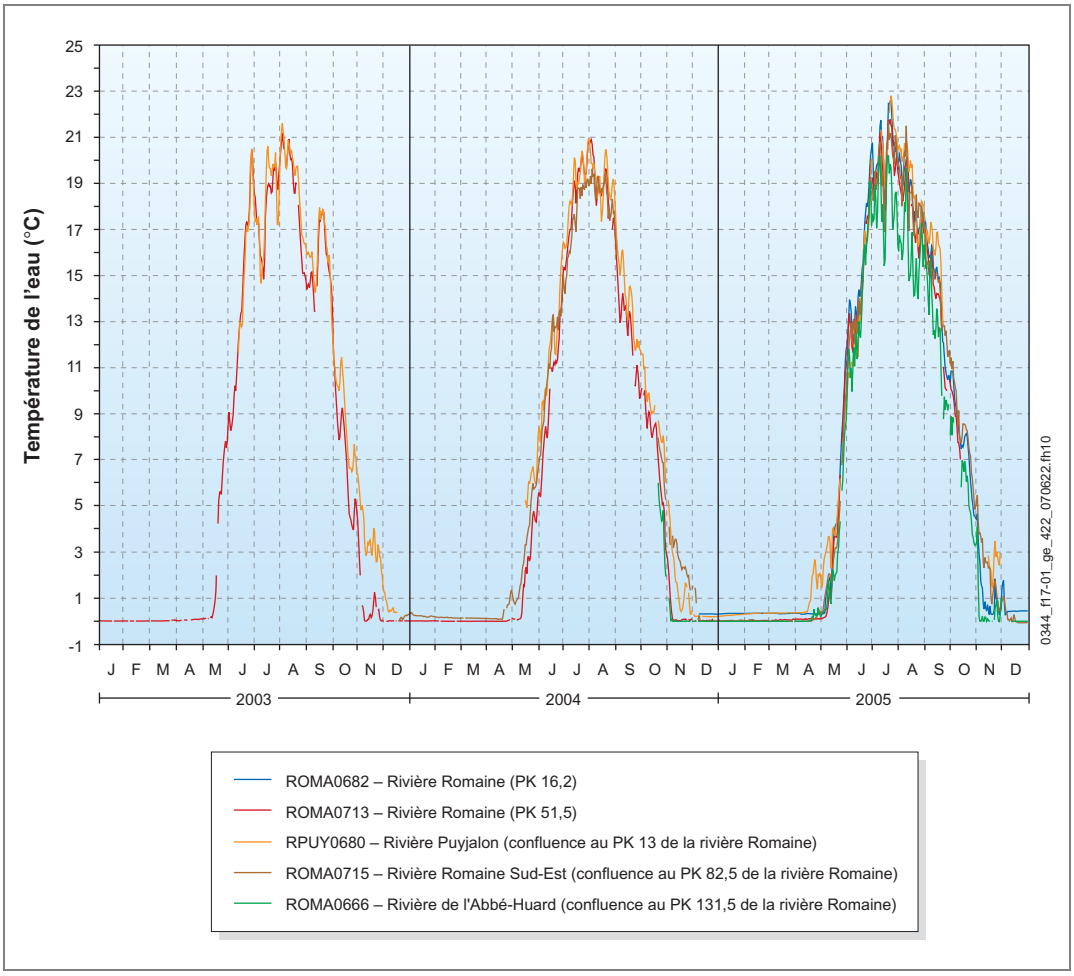
Dans le tronçon en amont de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5-290), le cycle annuel du régime thermique de l'eau ressemble à celui du tronçon aval. Les différences sont attribuables aux effets de l'altitude plus élevée sur les températures de l'air.

Le réchauffement printanier de l'eau s'amorce à peu près à la même date sur tout le parcours de la Romaine (PK 0-290), mais peut occasionnellement commencer quelques jours plus tard dans sa partie amont. Cependant, au-delà du PK 290, on recense plusieurs lacs profonds à la sortie desquels la fonte de la couverture de glace et le réchauffement de l'eau sont plus rapides qu'entre les PK 50 et 290.

La température moyenne de l'eau de juin à septembre passe d'environ 14,5 °C en aval de la centrale de la Romaine-1 à environ 13 °C au site de la centrale de la Romaine-4 et à environ 12 °C au PK 290, près de la limite amont du réservoir de la Romaine 4.

À l'automne, l'eau atteint le point de congélation un peu plus tôt en amont ; le décalage par rapport au site de la centrale de la Romaine-1 varie de quelques jours à une dizaine de jours selon les années.

Figure 17-1 : Température journalière moyenne de l'eau de la rivière Romaine et de trois de ses affluents – Conditions actuelles



17.1.2.3 Principaux tributaires

Les principaux tributaires de la Romaine ont un régime thermique très semblable à celui de la rivière. Toutefois, l'eau de la rivière Puyjalon se réchauffe une ou deux semaines plus tôt au printemps et atteint le point de congélation plus tard en hiver. Le reste de l'année, les tributaires et la Romaine affichent des températures semblables à leur point de confluence.

17.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

17.2.1 Secteur de la Romaine-4

17.2.1.1 Réservoir (PK 289,2-191,9)

La création du réservoir de la Romaine 4 provoquera un rehaussement d'environ 80 m du niveau actuel de la rivière Romaine, à l'emplacement du barrage. La prise d'eau soutirera l'eau du réservoir par un canal à surface libre dont la profondeur variera entre 10 et 25 m. Globalement, le temps de renouvellement de l'eau du réservoir sera d'environ six mois. La vitesse d'écoulement moyenne sera lente.

La température de l'eau du réservoir de la Romaine 4 présentera une stratification verticale de type dimyctique, c'est-à-dire une stratification thermique en hiver, une isothermie printanière à 4 °C, une stratification thermique en été et une seconde isothermie à 4 °C à l'automne.

Durant l'hiver, la température de l'eau sera de 0 °C au point de contact entre l'eau et la glace. Elle augmentera avec la profondeur pour atteindre 3 °C entre 20 et 50 m de profondeur selon l'hiver et variera de 3,3 à 3,8 °C dans la partie la plus profonde. En mai, l'eau se réchauffera rapidement, et une température de 4 °C, uniforme sur la verticale, sera de nouveau atteinte avant la fin de mai.

Après cette isothermie, le réchauffement se poursuivra et s'accompagnera de l'apparition de la stratification thermique estivale. Durant la période la plus chaude, la température de l'eau sera relativement homogène dans la tranche supérieure de 10 m et culminera à la fin de juillet ou au début d'août à une valeur de 16 à 20 °C selon l'année. La moyenne de cette valeur de juin à septembre sera d'environ 15 °C. Sous la couche superficielle relativement uniforme, la température de l'eau ira en diminuant avec la profondeur et se maintiendra entre 4 et 5 °C aux profondeurs de 40 m et plus.

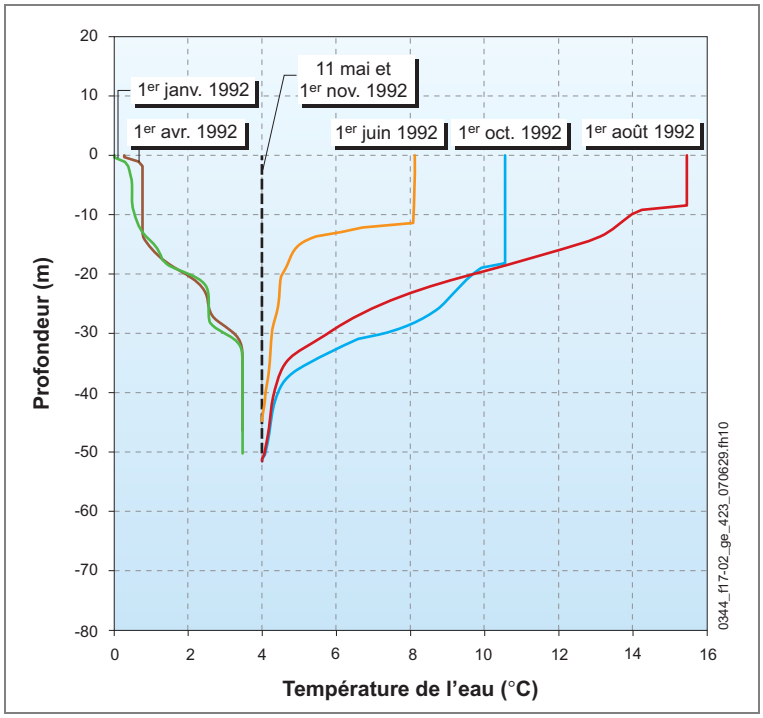
De juin à septembre, les variations d'intensité et de direction du vent auront pour effet de déplacer horizontalement la couche superficielle d'eau du réservoir, ce qui provoquera des fluctuations de son épaisseur. Ces fluctuations se propageront sous forme d'ondes internes et ramèneront près de la surface des couches d'eau plus froides venues de profondeurs dépassant 25 m, ce qui entraînera des refroidissements ponctuels de la couche superficielle.

Le refroidissement de l'eau s'amorcera en septembre et s'accompagnera d'un approfondissement progressif de la couche superficielle du réservoir. L'eau atteindra une température de 4 °C, uniforme sur toute la profondeur, vers le 1er novembre en moyenne. Après cette isothermie d'automne, le refroidissement de l'eau se limitera progressivement à une couche de plus en plus superficielle et ira en

s'accélérant avec la formation de la couverture de glace. Lorsque la couverture de glace sera complète, à la fin de novembre ou au début de décembre, les conditions hivernales décrites plus haut prévaleront.

La figure 17-2 montre les profils verticaux de température dans le réservoir projeté, pour quelques dates d'une année type.

Figure 17-2 : Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 4



17.2.1.2 Tronçon court-circuité (PK 191,9-190,3)

L'eau du tronçon court-circuité de la Romaine 4 proviendra des conduites intégrées aux piliers de l'évacuateur de crues, ou de l'évacuateur lui-même s'il y a déversement.

Au pied de l'évacuateur, l'eau se maintiendra légèrement au-dessus du point de congélation, entre 0,5 et 1 °C, de la mi-novembre à la mi-avril. Elle présentera des fluctuations occasionnelles qui la feront varier de la moitié au double de sa valeur habituelle pour un hiver donné. En parcourant le tronçon court-circuité, l'eau refroidira quelque peu au contact de l'air ; en décembre, en janvier et en février, elle refroidira suffisamment pour s'établir près du point de congélation avant de quitter le tronçon.

Au printemps, le réchauffement de l'eau commencera un peu plus tôt, mais progressera plus lentement, de sorte qu'au début de juin l'eau affichera à peu près la même température qu'en conditions actuelles. À partir de juin, l'eau présentera des fluctuations de température associées aux ondes internes du réservoir. On observera des valeurs transitoires de 5 à 15 °C à partir de la mi-juin.

En été, la température de l'eau dans le tronçon court-circuité sera proche des conditions actuelles pour ce qui est des moyennes, mais présentera une plage de variabilité plus grande. La température moyenne de l'eau culminera à 17 °C à la fin de juillet et au début d'août, comme dans les conditions actuelles. Des valeurs transitoires de 7 à 20 °C pourront également se présenter à l'occasion. De juin à septembre, la température moyenne de l'eau sera d'environ 13 °C, soit pratiquement la même valeur qu'en conditions actuelles.

À partir de septembre, l'eau du tronçon court-circuité refroidira un peu plus lentement qu'en conditions actuelles. Au pied de l'évacuateur, elle sera plus chaude de 1 à 2 °C en septembre et en octobre. La température d'hiver sera atteinte avec la formation de la couverture de glace sur le réservoir, en moyenne à la mi-novembre, à une date qui variera selon les années.

17.2.1.3 Canal de fuite (PK 190,3)

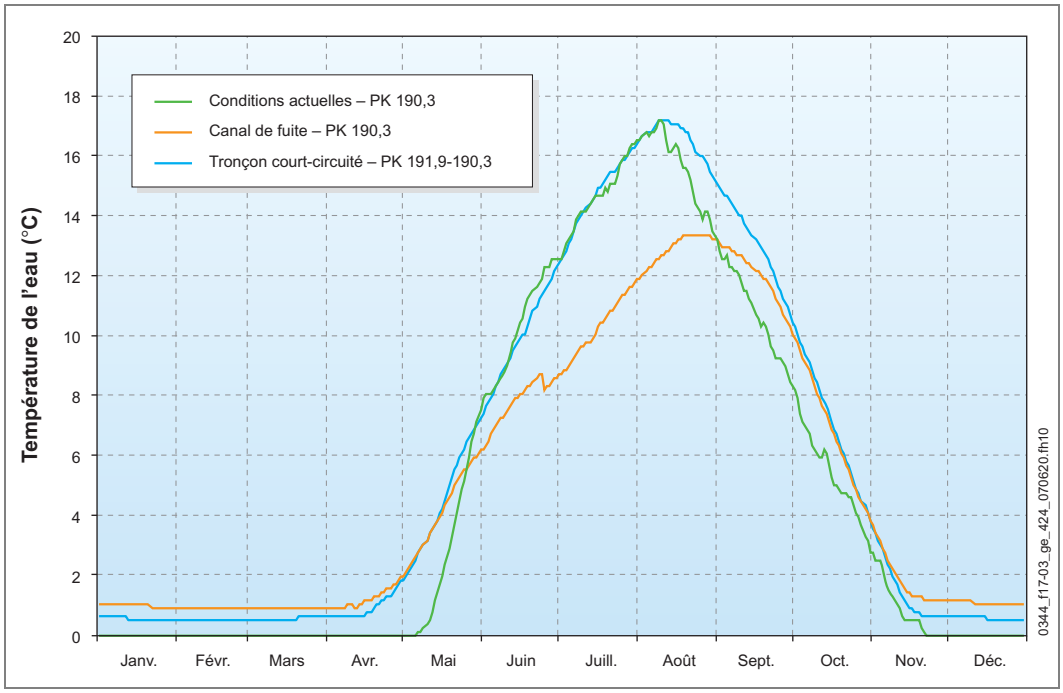
L'eau turbinée par la centrale proviendra de la couche superficielle et de la couche mi-profonde du réservoir. La température de l'eau restituée par le canal de fuite présentera une valeur supérieure au point de congélation en hiver et inférieure à celle de l'eau superficielle du réservoir en été.

En hiver, l'eau tirée du réservoir présentera une température de 1 à 1,5 °C avec des fluctuations d'environ 0,5 °C par rapport à la valeur habituelle d'un hiver donné. Il est possible que la température de l'eau atteigne 2 °C certains hivers.

Au printemps, le réchauffement de l'eau débutera à la fin d'avril ou au début de mai. À la fin de mai, la température moyenne sera de 5 à 7 °C mais pourra occasionnellement varier entre 4,5 et 10 °C. La température de l'eau restituée augmentera progressivement jusqu'à la mi-août. Elle atteindra alors 12 à 15 °C en moyenne et pourra fluctuer entre 6 et 18 °C pendant quelques heures à plusieurs jours. De juin à septembre, la moyenne sera voisine de 11 °C. Le refroidissement automnal se fera principalement sentir à partir de la mi-septembre, avec des températures moyennes entre 11 et 14 °C et une plage de variation comprise entre 8 et 16 °C. Les fluctuations deviendront rares à la fin de septembre, puis disparaîtront en octobre. Au cours du refroidissement automnal, l'eau sera en moyenne un peu plus chaude que l'eau de la rivière en conditions actuelles ; la valeur d'hiver sera atteinte en moyenne à la mi-novembre, à une date qui variera selon les années.

La figure 17-3 compare les températures de l'eau actuelle et future au PK 190,3 de la Romaine, à la sortie du canal de fuite de la Romaine-4.

Figure 17-3 : Température de l'eau au PK 190,3 de la Romaine (canal de fuite de la Romaine-4) – Conditions actuelles et futures



17.2.2 Secteur de la Romaine-3

17.2.2.1 Réservoir (PK 190,7-158,4)

Comme dans le cas du réservoir de la Romaine 4, la température de l'eau du réservoir de la Romaine 3 présentera une stratification verticale de type dimyctique, c'est-à-dire une stratification thermique en hiver, une isothermie à 4 °C au printemps, une stratification thermique en été et une seconde isothermie à 4 °C à l'automne.

En hiver, la température de l'eau sera de 0 °C au point de contact entre l'eau et la glace. Au-dessous, la température augmentera avec la profondeur : 1 °C entre 0,5 et 3 m, 3 °C entre 15 et 50 m, selon l'hiver, et de 3,5 à 3,9 °C dans la partie la plus profonde. En mai, la couverture de glace disparaîtra, et l'eau se réchauffera pour atteindre une température de 4 °C, uniforme sur la verticale.

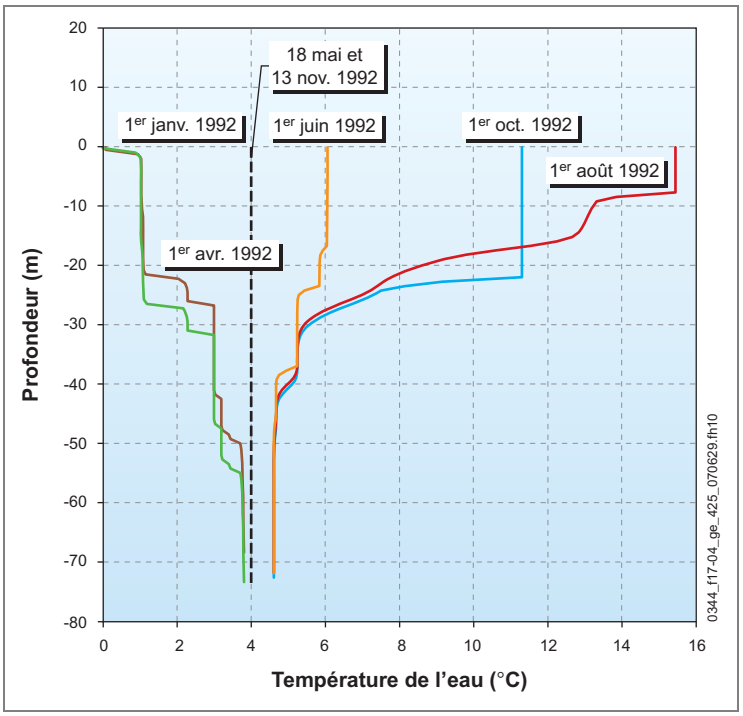
Après cette isothermie, le réchauffement se poursuivra et la stratification thermique estivale apparaîtra dès le début de juin. Durant la période la plus chaude, la température de l'eau sera relativement homogène dans la couche supérieure de 10 m et elle culminera à la fin de juillet ou au début d'août à une valeur de 15 à 19 °C selon

l'année. La moyenne de cette valeur de juin à septembre sera d'environ 14 à 15 °C. Sous la couche superficielle relativement uniforme, la température de l'eau ira en diminuant et se maintiendra entre 4 et 5 °C aux profondeurs de 40 m et plus.

Comme dans le cas du réservoir de la Romaine 4, des oscillations de masses d'eau pourront ramener la couche d'eau plus froide près de la surface et faire varier la température de l'eau.

La figure 17-4 montre les profils verticaux de température dans le réservoir projeté, pour quelques dates d'une année type.

Figure 17-4 : Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 3



17.2.2.2 Tronçon court-circuité (PK 158,4-155,0)

L'eau du tronçon court-circuité de la Romaine-3 proviendra des conduites intégrées à la base des murs bajoyers de l'évacuateur de crues, ou de l'évacuateur lui-même s'il y a déversement.

Au pied de l'évacuateur, l'eau se maintiendra au-dessus du point de congélation, entre 0,5 et 1,5 °C, de la mi-décembre à la mi-avril, avec des fluctuations occasionnelles d'environ 0,5 °C. En parcourant le tronçon court-circuité, l'eau refroidira quelque peu ; en décembre, en janvier et en février, elle atteindra le point de congélation à la limite aval de ce tronçon.

Au printemps, le réchauffement de l'eau commencera un peu plus tôt, mais progressera plus lentement, de sorte qu'à la fin de mai l'eau atteindra à peu près la même température qu'en conditions actuelles. Par la suite, l'eau présentera des fluctuations de température associées aux ondes internes du réservoir. Des valeurs transitoires de 6 à 14 °C pourront être atteintes à partir de la mi-juin. En été, la température de l'eau dans le tronçon court-circuité sera plus basse d'environ 2 °C en moyenne par rapport aux conditions actuelles et présentera une plage de variabilité plus grande. La température moyenne de l'eau culminera à 15 °C à la mi-août, soit environ 2 °C de moins et deux semaines plus tard que dans les conditions actuelles. Des valeurs transitoires de 8 à 18 °C pourront également se présenter à l'occasion en août. De juin à septembre, la température moyenne de l'eau sera d'environ 12 °C, soit environ 1 °C de moins qu'en conditions actuelles.

À partir de septembre, l'eau du tronçon court-circuité refroidira un peu plus lentement qu'en conditions actuelles. Au pied de l'évacuateur, elle sera plus chaude d'environ 2 °C de septembre à novembre. La température d'hiver sera atteinte avec la formation de la couverture de glace sur le réservoir, en moyenne à la fin de novembre ou au début de décembre, à une date qui variera selon les années.

17.2.2.3 Canal de fuite (PK 155,0)

L'eau restituée par le canal de fuite de la centrale, au PK 155,0 de la Romaine, proviendra de la couche superficielle et de la couche mi-profonde du réservoir.

L'eau tirée du réservoir se maintiendra au-dessus du point de congélation, entre 0,7 et 1,7 °C, de la mi-décembre à la mi-avril ; elle présentera des fluctuations occasionnelles d'environ 0,7 °C. Il est possible que la température de l'eau se maintienne autour de 2 °C au cours de certains hivers.

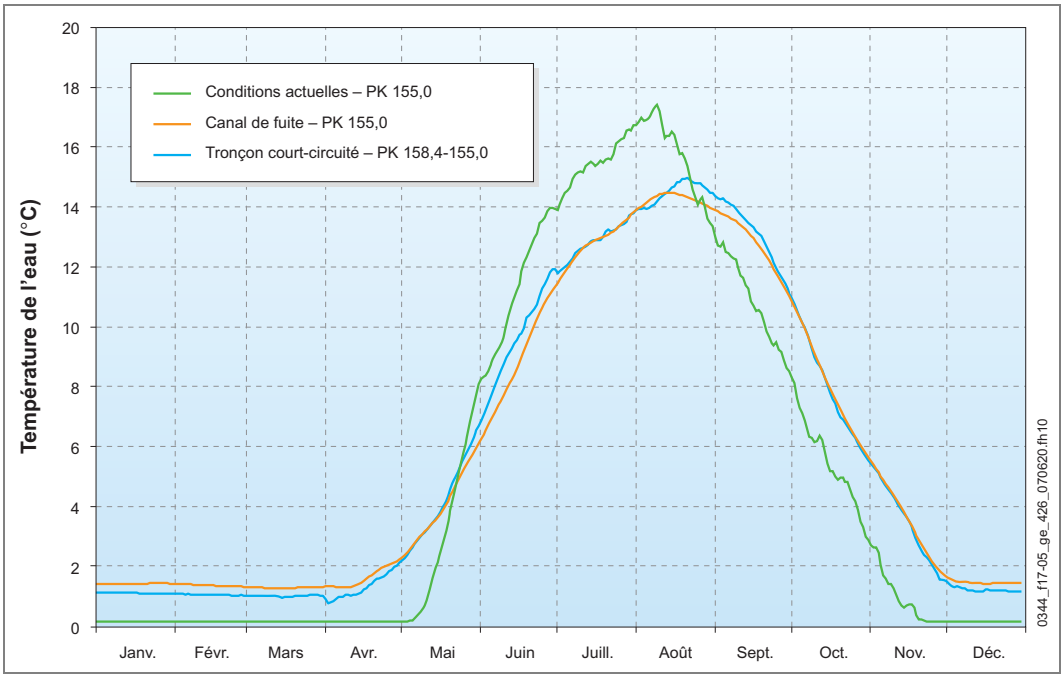
Au printemps, le réchauffement de l'eau commencera un peu plus tôt, mais progressera plus lentement, de sorte qu'à la fin de mai l'eau atteindra à peu près la même température qu'en conditions actuelles. À partir de la fin de mai, l'eau présentera des fluctuations de température associées aux ondes internes du réservoir et pourrait atteindre des valeurs comprises entre 6 et 14 °C à partir de la mi-juin.

En été, la température de l'eau restituée à la tête du réservoir de la Romaine 2 sera plus basse d'environ 2 °C en moyenne par rapport aux conditions actuelles et elle présentera une plage de variabilité plus grande. La température moyenne de l'eau culminera à 15 °C à la mi-août, soit environ 2 °C de moins et deux semaines plus tard qu'en conditions actuelles. Des valeurs transitoires de 8 à 18 °C pourront également se présenter à l'occasion en août. De juin à septembre, la température moyenne de l'eau sera d'environ 12 °C, soit 1 °C de moins qu'en conditions actuelles à cet endroit de la rivière.

À partir de septembre, l'eau du canal de fuite refroidira un peu plus lentement qu'en conditions actuelles. Elle sera plus chaude d'environ 2 °C de septembre à novembre.

La figure 17-5 compare les températures de l'eau actuelle et future au PK 155,0 de la Romaine, à la sortie du canal de fuite de la Romaine-3.

Figure 17-5 : Température de l'eau au PK 155,0 de la Romaine (canal de fuite de la Romaine-3) – Conditions actuelles et futures



17.2.3 Secteur de la Romaine-2

17.2.3.1 Réservoir (PK 155,0-90,3)

Comme dans le cas des réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3, la température de l'eau du réservoir de la Romaine 2 présentera une stratification verticale en hiver et en été, avec une isothermie à 4 °C au printemps et à l'automne.

En hiver, la température de l'eau sera de 0 °C au point de contact entre l'eau et la glace. Au-dessous, il y aura une première couche de 10 à 15 m d'épaisseur, alimentée principalement par l'eau du réservoir de la Romaine 3, dont la température variera de 0,7 à 1,7 °C environ. Sous cette couche, la température de l'eau augmentera avec la profondeur : 1 °C entre 0,5 et 3 m, 3 °C entre 15 et 50 m, selon l'hiver, et de 3,5 à 3,9 °C dans la partie la plus profonde. À la fin d'avril ou au début de mai, la couverture de glace disparaîtra, et l'eau se réchauffera pour atteindre une température de 4 °C, uniforme sur la verticale. Après cette isothermie, le réchauffement se poursuivra et la stratification thermique estivale apparaîtra dès le

début de juin. Durant la période la plus chaude, la température de l'eau sera relativement homogène dans la tranche supérieure de 6 à 10 m et culminera à la fin de juillet ou au début d'août à une valeur de 17 à 21 °C selon l'année. La moyenne de cette valeur de juin à septembre sera d'environ 16 °C. Sous la couche superficielle relativement uniforme, la température de l'eau ira en diminuant et se maintiendra entre 4 et 5 °C aux profondeurs de 30 m et plus.

Comme dans les réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3, de juin à septembre, des oscillations de masses d'eau causées par le vent pourront ramener la couche d'eau plus froide près de la surface et faire varier la température de l'eau du réservoir de la Romaine 2.

En septembre, le refroidissement de l'eau s'amorcera et s'accompagnera d'un approfondissement progressif de la couche superficielle du réservoir. L'eau atteindra une température de 4 °C, uniforme sur toute la profondeur, vers le 20 novembre. Après cette isothermie d'automne, le refroidissement de l'eau se limitera progressivement à une couche de plus en plus superficielle et ira en s'accélérant avec la formation de la couverture de glace.

La figure 17-6 montre les profils verticaux de température dans le réservoir projeté, à différentes périodes de l'année.

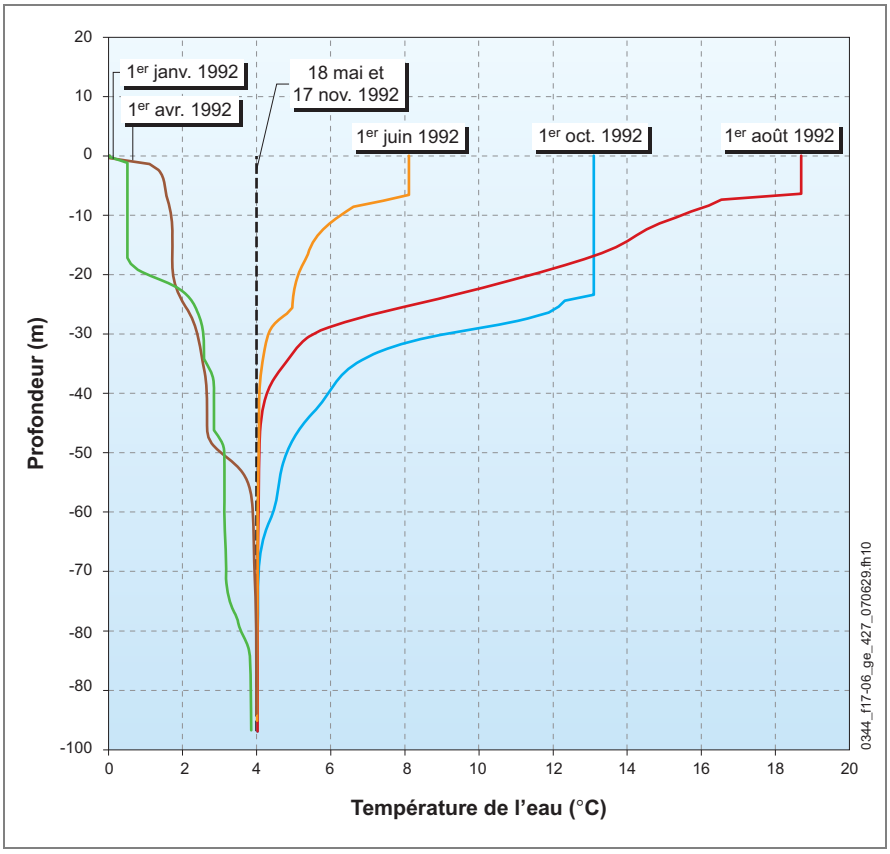
17.2.3.2 Tronçon court-circuité (PK 90,3-83,7)

L'eau du tronçon court-circuité de la Romaine-2 proviendra des conduites intégrées à la base du coursier de l'évacuateur de crues, ou de l'évacuateur lui-même s'il y a déversement.

Au pied de l'évacuateur, l'eau se maintiendra au-dessus du point de congélation, entre 0,6 et 3 °C, de la mi-décembre à la mi-avril, avec une moyenne interannuelle de 1,4 à 1,7 °C et des fluctuations occasionnelles d'environ 0,5 °C. En parcourant le tronçon court-circuité, l'eau refroidira quelque peu et, de décembre à février, sa température s'établira près du point de congélation à la limite aval du tronçon.

Au printemps, le réchauffement de l'eau commencera un peu plus tôt, mais progressera plus lentement qu'en conditions actuelles. À partir de la fin de mai, l'eau restituée par l'évacuateur sera plus froide que celle de la rivière dans les conditions actuelles. À partir de la fin de mai également, l'eau présentera des fluctuations de température associées aux ondes internes du réservoir. Au pied de l'évacuateur, on pourra observer des valeurs transitoires de 4,5 à 10 °C au début de juin et de 5 à 15 °C à la fin de juin. En parcourant le tronçon court-circuité, l'eau ira en se réchauffant et présentera de moins grandes fluctuations de température.

Figure 17-6 : Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 2



En été, la température de l'eau dans le tronçon court-circuité sera plus basse qu'en conditions actuelles et présentera une plage de variabilité plus grande. En général, au pied de l'évacuateur, l'écart par rapport aux conditions actuelles sera de 5 °C en juin, de 6 °C en juillet et de 4 °C en août ; cet écart variera d'année en année. À la fin d'août, la température de l'eau au pied de l'évacuateur culminera à 15 °C, soit environ 3 ou 4 °C de moins et un mois plus tard que dans les conditions actuelles. Des valeurs transitoires de 5 à 18 °C pourront également être atteintes à l'occasion en août. De juin à septembre, la température moyenne de l'eau sera d'environ 12 °C, soit 2,5 °C de moins qu'en conditions actuelles à cet endroit.

À partir de septembre, l'eau du tronçon court-circuité commencera à refroidir mais restera plus chaude qu'en conditions actuelles. Au pied de l'évacuateur, l'écart sera d'environ 2 °C en septembre et de 4 °C en octobre, et il pourrait atteindre 5 °C en novembre. La température d'hiver sera atteinte au début de décembre, à une date qui variera selon les années.

17.2.3.3 Canal de fuite (PK 83,7)

En hiver, de la mi-décembre à la mi-avril, l'eau restituée par le canal de fuite de la centrale se maintiendra au-dessus du point de congélation, entre 1 et 3 °C, avec une moyenne interannuelle d'environ 1,8 à 2 °C et des fluctuations occasionnelles d'environ 0,5 °C.

Au printemps, le réchauffement commencera un peu plus tôt qu'en conditions actuelles, mais progressera plus lentement. À partir de la fin de mai, l'eau restituée sera plus froide que l'eau de la rivière en conditions actuelles. À partir de la fin de mai également, l'eau présentera des fluctuations de température associées aux ondes internes du réservoir.

En été, la température de l'eau sera plus basse qu'en conditions actuelles et présentera une plage de variabilité plus grande. Généralement, l'écart par rapport aux conditions actuelles sera de 5 °C en juin, de 7 °C en juillet et de 6 °C en août ; cet écart variera d'année en année. À la fin d'août, la température de l'eau du canal de fuite culminera autour de 12 °C, soit environ 6 °C de moins et un mois plus tard que dans les conditions actuelles. De juin à septembre, la température moyenne de l'eau sera d'environ 10,5 °C, soit 4 °C de moins qu'en conditions actuelles. À la sortie du canal de fuite, on observera des valeurs transitoires de 4,5 à 9 °C au début de juin, de 5 à 12 °C à la fin de juin et de 6 à 17 °C de juillet à septembre.

À partir du milieu de septembre, l'eau commencera à refroidir tout en restant plus chaude que dans les conditions actuelles. L'écart sera de 3,5 °C en octobre et pourrait atteindre 5 °C en novembre.

La figure 17-7 compare les températures de l'eau actuelle et future au PK 83,7 de la Romaine, à la sortie du canal de fuite de la Romaine-2.

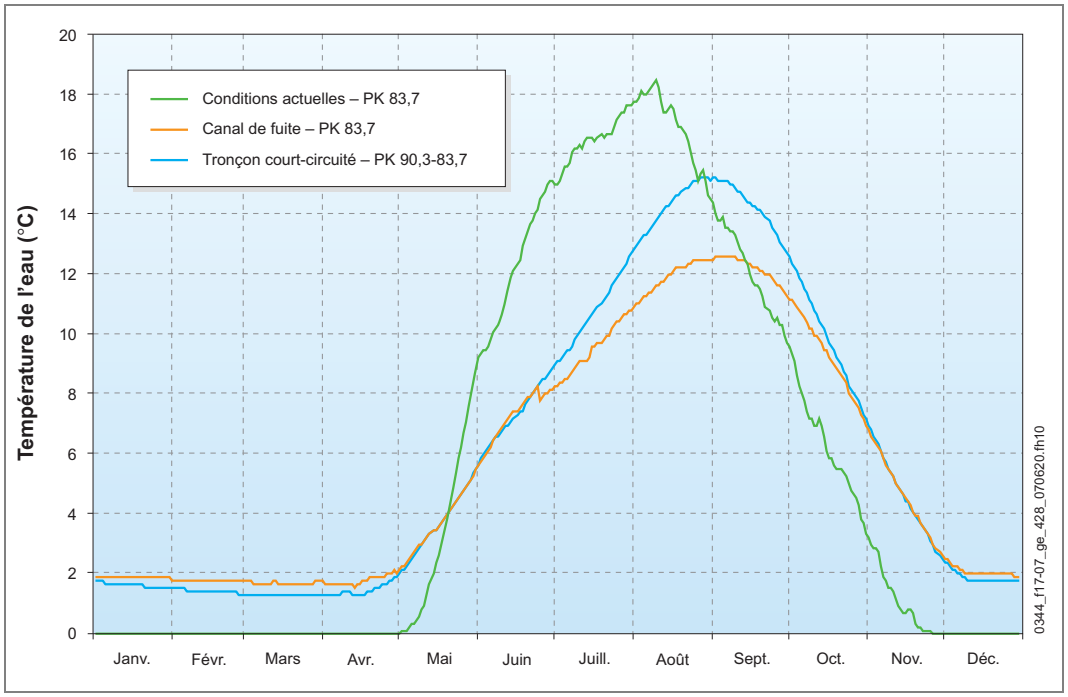
17.2.4 Secteur de la Romaine-1

17.2.4.1 Réservoir (PK 81,8-52,5)

Le réservoir de la Romaine 1 sera principalement alimenté par le réservoir de la Romaine 2, mais il bénéficiera également d'un apport important de la rivière Romaine Sud-Est lorsque celle-ci sera en crue. La moyenne mensuelle du débit de la Romaine Sud-Est pour le mois de mai est d'environ 50 m^3/s.

Dans le tronçon compris entre la sortie du canal de fuite de la Romaine-2 (PK 83,7) et le PK 62, la vitesse d'écoulement de l'eau empêchera la stratification thermique, et le régime thermique sera similaire à celui du PK 83,7. En hiver, la température de l'eau baissera d'amont en aval : elle s'établira entre 1,8 et 2 °C au PK 83,7 et entre 0,5 et 2 °C au PK 62, selon le mois. À l'inverse, de mai et à septembre, l'eau se réchauffera en moyenne de 0,5 à 1 °C entre les PK 83,7 et 62.

Figure 17-7 : Température de l'eau au PK 83,7 de la Romaine (canal de fuite de la Romaine-2) – Conditions actuelles et futures



Dans la partie du réservoir de la Romaine 1 qui se trouve entre les PK 62 et 52,5, il y aura une couche superficielle de 15 à 20 m d'épaisseur, alimentée par l'eau provenant de la centrale de la Romaine-2, dont la température variera entre 0 et 1,3 °C environ en fonction des conditions météorologiques des journées et des semaines précédentes. Durant l'hiver, de l'eau restera captive dans les 10 à 15 m les plus profonds du réservoir, à une température variant entre 1,8 et 3,7 °C d'une année à l'autre.

Au printemps, le réchauffement du réservoir correspondra au réchauffement de l'eau au PK 62, décrit ci-dessus. Le réchauffement débutera en avril. En mai, le réservoir deviendra isotherme pour une période prolongée pendant laquelle la température de l'eau passera d'environ 2,5 °C à environ 6,5 °C au PK 62. Il y aura une légère stratification près du fond qui isolera l'eau la plus profonde de l'eau en transit.

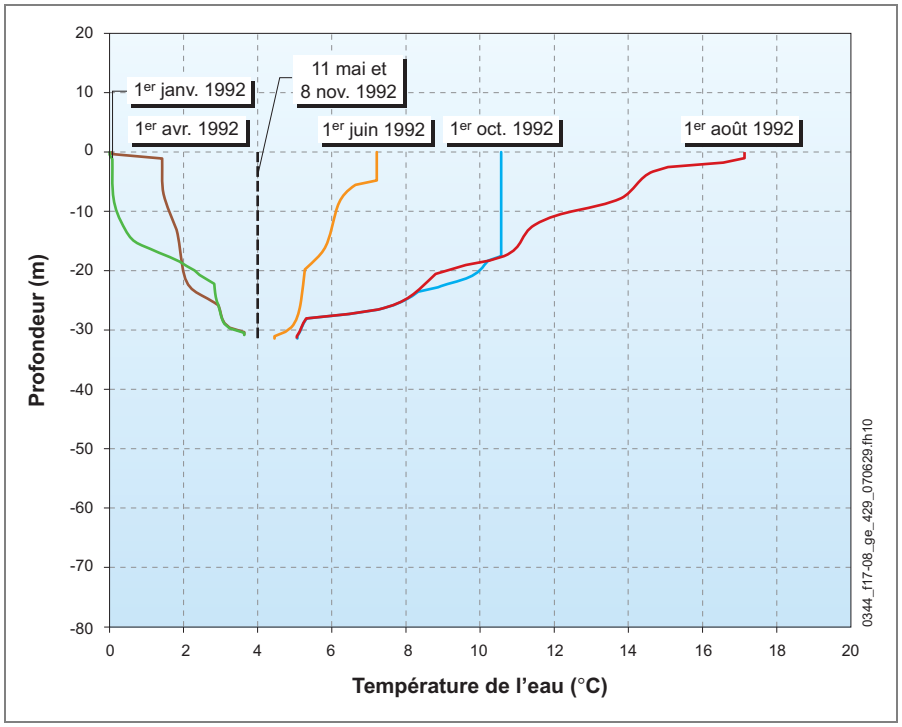
En juin, une certaine stratification thermique apparaîtra sous l'influence d'eau plus chaude en provenance de la centrale de la Romaine-2 et de la rivière Romaine Sud-Est. Durant l'été (de juin à septembre), l'eau qui traversera le réservoir occupera la couche superficielle de 15 à 20 m ; sa température passera d'environ 7 °C en moyenne au 1er juin à 15 ou 16 °C au début d'août, puis baissera à environ 12 °C à la fin de septembre. L'eau sous-jacente restera captive, et sa température évoluera

peu. Le réservoir de la Romaine 1 ne présentera pas d'ondes internes importantes pour la température de l'eau, contrairement aux autres réservoirs de la Romaine. En été, l'eau très près de la surface pourrait se réchauffer davantage, à l'occasion.

L'isothermie automnale débutera lorsque la température de l'eau s'établira entre 7 et 10 °C vers la fin d'octobre et se maintiendra à une température de 2,5 à 3 °C jusqu'aux premières périodes froides de la fin de novembre. La stratification thermique hivernale apparaîtra ensuite.

La figure 17-8 montre les profils verticaux de température du réservoir projeté, à différentes périodes de l'année.

Figure 17-8 : Profils verticaux de température de l'eau du réservoir de la Romaine 1



17.2.4.2 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5-0)

L'eau en aval de la centrale de la Romaine-1 proviendra du débit turbiné par la centrale et, parfois, du débit relâché par l'évacuateur de crues. La température de l'eau sera la même peu importe la provenance de l'eau.

En hiver, normalement, la température moyenne de l'eau variera entre 0,6 et 1,8 °C entre décembre et avril. Durant les hivers plus rigoureux, elle variera entre 0,1 et 1,3 ºC, tandis que pendant les hivers cléments elle variera entre 1,4 et 2,8 °C.

La température de l'eau passera d'environ 3 °C au début de mai à 7 °C au début de juin, puis à 11 °C à la fin de juin. En été, la température de l'eau culminera autour de 14 °C en moyenne à la mi-août, soit environ 5 °C de moins et deux semaines plus tard que dans les conditions actuelles. La moyenne de la température de l'eau de juin à septembre sera de 12 °C, comparativement à 14,5 °C en conditions actuelles. La température de l'eau ne variera pas aussi subitement qu'en aval des autres centrales. Une partie des fluctuations prévues immédiatement en aval de la centrale de la Romaine-1 résulteront des fluctuations de la température de l'eau du réservoir de la Romaine 2, amorties par le réservoir de la Romaine 1.

En septembre, le refroidissement de l'eau s'accentuera, mais restera plus lent qu'en conditions actuelles. À partir de la mi-septembre en moyenne, l'eau issue du réservoir sera plus chaude que celle de la rivière en conditions actuelles. La température de l'eau passera sous 11 °C au début d'octobre, puis sous 7 °C au début de novembre, pour atteindre les conditions d'hiver à la fin de novembre.

D'amont en aval, la température de l'eau se rapprochera des conditions actuelles. Les températures de l'air plus élevées et le rayonnement solaire réchaufferont l'eau en été, alors que l'eau relativement chaude issue de la centrale en hiver refroidira vers l'aval, sous l'effet de l'air froid.

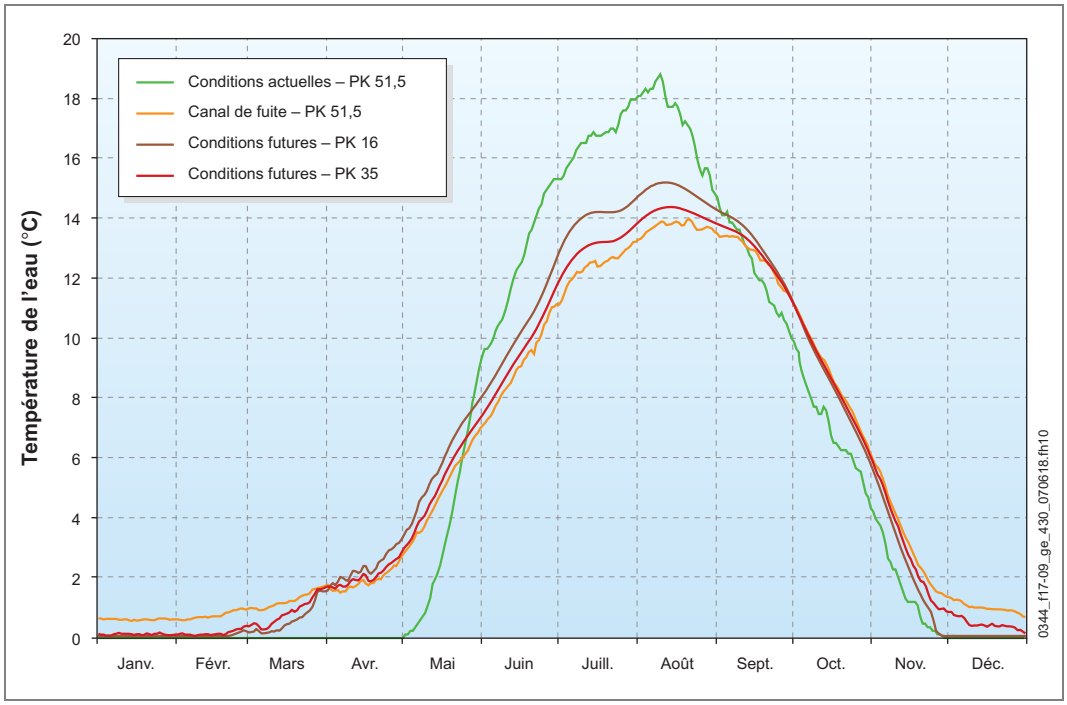
Dans les conditions futures, en janvier, le point de congélation sera habituellement atteint entre les PK 33 et 43 de la Romaine, selon la rigueur des conditions ambiantes et la température de l'eau à la sortie de la centrale de la Romaine-1. Au PK 35, la température moyenne de l'eau s'établira au point de congélation la plupart des années entre la fin de décembre et la fin de février ; au PK 16, elle restera au point de congélation la plupart des années du début de décembre à la mi-mars.

Au printemps, le réchauffement de l'eau débutera six semaines plus tôt que dans les conditions actuelles aux PK 16 et 35. Au début de mai, la température moyenne de l'eau dans ce tronçon sera supérieure d'environ 4 °C. Le réchauffement progressera cependant plus lentement, de sorte que les moyennes de température en conditions futures et actuelles se rejoindront autour de 7 °C le dernier jour de mai. Pour le reste du printemps et de l'été, l'eau sera plus froide qu'en conditions actuelles.

En été, la température de l'eau culminera en moyenne à peu près au même moment que dans les conditions actuelles, mais à une valeur inférieure de 3 ou 4 °C. La moyenne de la température de l'eau de juin à septembre sera d'environ 12,5 °C au PK 35 et d'environ 13 °C au PK 16, soit respectivement 2 °C et 1,5 °C de moins que la moyenne de 14,5 °C en conditions actuelles. La température moyenne de septembre sera à peu près la même que dans les conditions actuelles, mais elle refroidira plus lentement de sorte que les températures d'octobre et de novembre seront plus élevées de 2 °C à 2,5 °C.

La figure 17-9 compare les températures de l'eau actuelle et future au PK 51,5 de la Romaine, à la sortie du canal de fuite de la Romaine-1.

Figure 17-9 : Température de l'eau en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures



17.3 Modifications liées à la période d'exploitation transitoire

17.3.1 Exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 seul et exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1

17.3.1.1 Réservoir de la Romaine 2 (PK 155,0-90,3)

De l'automne 2014 à l'automne 2016, l'aménagement de la Romaine-2 sera exploité en l'absence des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4.

Durant cette période transitoire, le réservoir de la Romaine 2 sera le seul réservoir présent sur la Romaine. Il sera principalement alimenté par la rivière elle-même, non régularisée.

Le régime thermique du réservoir de la Romaine 2 pendant la période transitoire ressemblera à celui qui est prévu après la mise en exploitation des quatre centrales du complexe. Les deux régimes seront caractérisés par une stratification thermique en hiver et en été (voir la section 17.2). Quelques différences méritent toutefois d'être signalées.

En hiver, la température de l'eau de la rivière Romaine et des autres affluents du réservoir sera voisine du point de congélation et le débit de ces affluents sera en étiage. En conséquence, il y aura une couverture de glace sur l'ensemble du réservoir, y compris à la tête du réservoir. La température de l'eau sera de 0 °C au point de contact entre l'eau et la glace. Sous cette couche, la température de l'eau augmentera rapidement avec la profondeur et on retrouvera de l'eau plus chaude que 3 °C à des profondeurs de 20 m et plus. En période d'eau libre (sans couverture de glace), une température de 4 °C, uniforme sur la verticale, sera atteinte entre le milieu et la fin de mai. Le régime thermique estival sera semblable à celui qui sera obtenu par l'exploitation des quatre centrales. Le réservoir de la Romaine 2 présentera une couche superficielle relativement chaude sous laquelle se trouvera de l'eau devenant de plus en plus froide avec la profondeur ; aux profondeurs de 30 m et plus, la température de l'eau se maintiendra entre 4 °C et 5 °C.

17.3.1.2 Tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7)

La température de l'eau dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 sera semblable à ce qui est prévu après la mise en service du complexe. Toutefois, la température de l'eau en hiver sera d'environ 0,2 °C plus froide, mais elle demeurera au-dessus du point de congélation pendant toute la durée de l'hiver. En été, l'eau sera un peu plus chaude qu'avec les quatre aménagements ; elle atteindra une température de 16 °C, soit environ 2 ou 3 °C de moins que dans les conditions actuelles. Les variations de la température de l'eau qui surviennent au moment de grands vents, lorsque la couche d'eau plus froide du réservoir est ramenée près de la surface, se produiront dès la mise en service de la centrale de la Romaine-2.

17.3.1.3 Rivière Romaine en aval de la centrale de la Romaine-2 (PK 83,7-0)

La température de l'eau dans le canal de fuite de la Romaine-2 sera semblable, en période transitoire, à la température qui prévaudra pendant l'exploitation de la totalité du complexe. Toutefois, la température de l'eau en hiver sera d'environ 0,2 °C plus froide, mais elle demeurera au-dessus du point de congélation pendant toute la durée de l'hiver. En été, la température culminera à 13,5 °C, soit une valeur un peu plus élevée qu'avec les quatre centrales ; cette température est d'environ 4 ou 5 °C plus basse que dans les conditions actuelles. Les variations de la température de l'eau qui surviennent au moment de grands vents, lorsque la couche d'eau plus froide du réservoir est ramenée près de la surface, continueront de se produire.

Le réchauffement de l'eau à partir du début d'avril et son refroidissement à partir de septembre se produiront au même rythme qu'avec les quatre aménagements.

Plus on avancera vers l'embouchure de la rivière, plus la température de l'eau se rapprochera des conditions actuelles. En hiver, l'eau de ce tronçon se refroidira vers l'aval. L'évolution de la température de l'eau et de la couverture de glace est décrite à la section 18.3 portant sur le régime des glaces. Après la fonte de la couverture de

glace, au début d'avril, jusqu'en septembre, l'eau se réchauffera vers l'aval. Au PK 50, la température atteindra en moyenne 13 °C le 1er juillet et 14,5 °C le 1er août. L'eau se réchauffera d'en moyenne 0,5 °C au PK 35.

17.3.2 Exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1

La centrale de la Romaine-1 entrera en service pendant l'hiver 2016-2017, durant lequel on procédera également au remplissage du réservoir de la Romaine 3. Le régime thermique durant cette période d'exploitation à deux centrales sera pratiquement le même qu'après la mise en service des quatre centrales. Tout au plus, l'eau restituée par la centrale de la Romaine-2 sera légèrement plus froide en hiver et légèrement plus chaude en été, mais les écarts ne dépasseront pas 1 °C.

17.3.3 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1

Le complexe de la Romaine comptera trois centrales en exploitation pendant trois années (de 2017 à 2019). Durant cette période, le régime thermique de la Romaine dans le réservoir de la Romaine 3 et en aval sera semblable à celui qui prévaudra lorsque les quatre aménagements seront en service.

17.4 Modifications liées à la période de construction

Les activités de construction ne modifieront pas de façon notable le régime thermique de la Romaine. En dehors de la période de crue, le rehaussement du niveau d'eau à l'entrée des galeries de dérivation n'est pas suffisant pour qu'une stratification thermique se produise. La température de l'eau ne sera donc pas modifiée du fait de la dérivation. Le rehaussement du niveau pourra être plus important en crue, mais il s'agit de la période où les plans d'eau sont isothermes. Le rehaussement du niveau n'aura donc pas d'effet sur la température de l'eau sortant des galeries de dérivation.

18 Régime des glaces

18.1 Conditions actuelles

18.1.1 Démarche méthodologique

Le régime des glaces de la rivière Romaine a été caractérisé par différentes méthodes : survols et rapports photographiques, mesure de la température de l'eau, du niveau de l'eau et de l'épaisseur de la glace au cours des hivers 2003 à 2005 ainsi que modélisation numérique de l'évolution de la couverture de glace. Les hivers 1977-1978 et 2004-2005 ainsi que le printemps 2006 ont fait l'objet de rapports photographiques. Le régime des glaces dans la zone de l'embouchure est traité au chapitre 22.

La modélisation numérique de l'évolution de la couverture de glace a été faite pour dix-neuf hivers par association de séquences de débits et de températures de l'air.

Pour plus de détails sur la description du régime des glaces en conditions actuelles et futures, voir la méthode 6 dans le volume 9.

L'information présentée dans ce chapitre est tirée des études suivantes :

- Groupe-conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement*. Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-conseil LaSalle. 46 p. et ann.
- Hydro-Québec Équipement. 2007*c*. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau*. Rapport sectoriel. Montréal, Hydro-Québec Équipement.

18.1.2 Régime des glaces de la rivière Romaine

La couverture de glace sur la Romaine commence à se former au début de décembre, le long des rives où la vitesse d'écoulement est la plus faible. La glace progresse ensuite vers le centre de la rivière, mais à la mi-décembre de larges éclaircies subsistent encore au milieu du cours d'eau. Les lacs Lozeau, Anderson, Lavoie et Brûlé, qui se trouvent à la tête de la rivière, se couvrent également de glace tôt en hiver.

La couverture de glace se forme de façon semblable dans le tronçon Romaine-1–Romaine-2[1]. Les zones de rapides étant plus étendues dans ce tronçon, les éclaircies occupent une plus grande superficie pendant toute la durée de l'hiver. Ainsi,

[1] Aux fins de l'étude des glaces, le tronçon Romaine-1–Romaine-2 s'étend approximativement du PK 54 au PK 84.

dans les rapides qui s'étendent du PK 98 au PK 84, le centre de la rivière demeure libre de glace pendant tout l'hiver et alimente continuellement le bassin des Murailles en frasil. L'accumulation de frasil atteint plusieurs mètres d'épaisseur à la mi-février, ce qui explique que le niveau d'eau soit passablement plus élevé qu'en période d'eau libre même si le débit est semblable. De larges éclaircies persistent également dans la chute des PK 59-58 et dans les rapides des PK 62-61, au pied desquels on observe également des accumulations de frasil. Les figures 18-1 et 18-2 montrent la couverture de glace sur le tronçon Romaine-1–Romaine-2 à différentes périodes d'un hiver de rigueur moyenne ainsi que les accumulations de frasil.

On trouve également des zones qui demeurent libres de glace sur de longues distances dans les rapides entre les PK 197 et 183, entre les PK 160 et 143, au PK 140 et entre les PK 105 et 104.

Dans le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1, les éclaircies se referment au cours de l'hiver, sauf aux endroits suivants :

- la Grande Chute (PK 52,5) et les rapides présents à ses pieds (PK 51 et 52) ;
- les Chutes à Charlie (PK 35) ;
- le rapide à Ferdinand (PK 30,5) ;
- la Chute de l'Église (PK 16) ;
- la chute sous le pont de la route 138 (PK 2) ;
- la chute de l'Auberge (PK 0).

La photo 18-1 montre l'étendue libre de glace au pied de la Grande Chute, le 10 avril 2006. En raison des faibles étendues d'eau libre, les accumulations de frasil sous la couverture de glace se trouvent en grande partie au pied des chutes. Dans une moindre mesure, les segments plus lents reçoivent également du frasil formé dans les éclaircies présentes au début de l'hiver. Les figures 18-3 et 18-4 montrent l'évolution de la couverture de glace sur le tronçon de la rivière en aval de la centrale de la Romaine-1 au cours d'un hiver de rigueur moyenne de même que les zones d'accumulation de frasil.

L'épaisseur de la glace augmente progressivement au cours de l'hiver. Dans le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1, elle atteint sa valeur maximale au début d'avril. La couverture est peu influencée par le débit, mais varie selon la rigueur de l'hiver : 70 cm pour un hiver normal, 60 cm pour un hiver clément et 80 cm pour un hiver rigoureux. En moyenne, la présence de glace provoque une hausse du niveau d'eau qui varie de 0,2 à 1,1 m.

Figure 18-1 : Emprise de la couverture de glace entre les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions actuelles

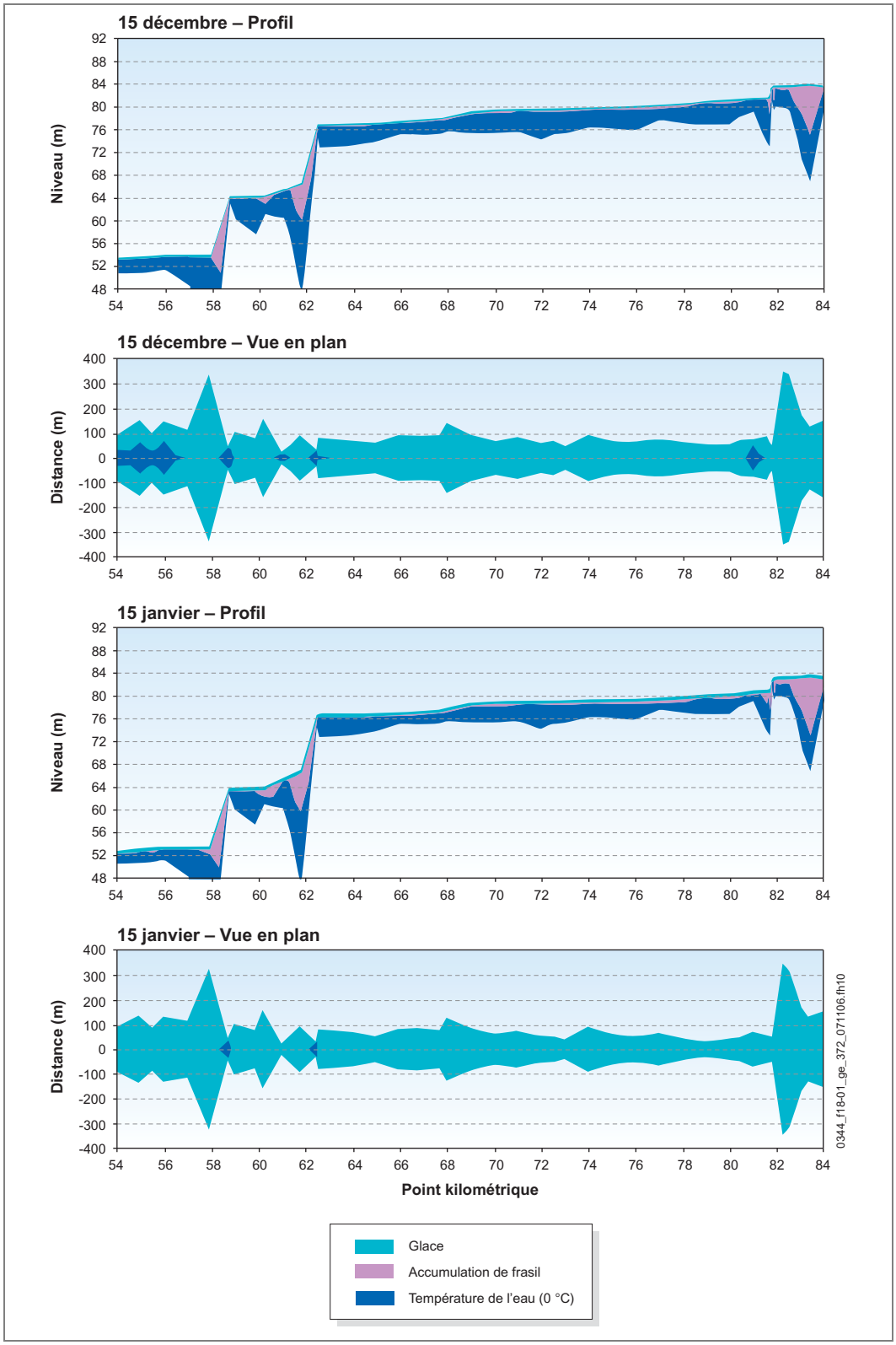


Figure 18-2 : Emprise de la couverture de glace entre les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions actuelles

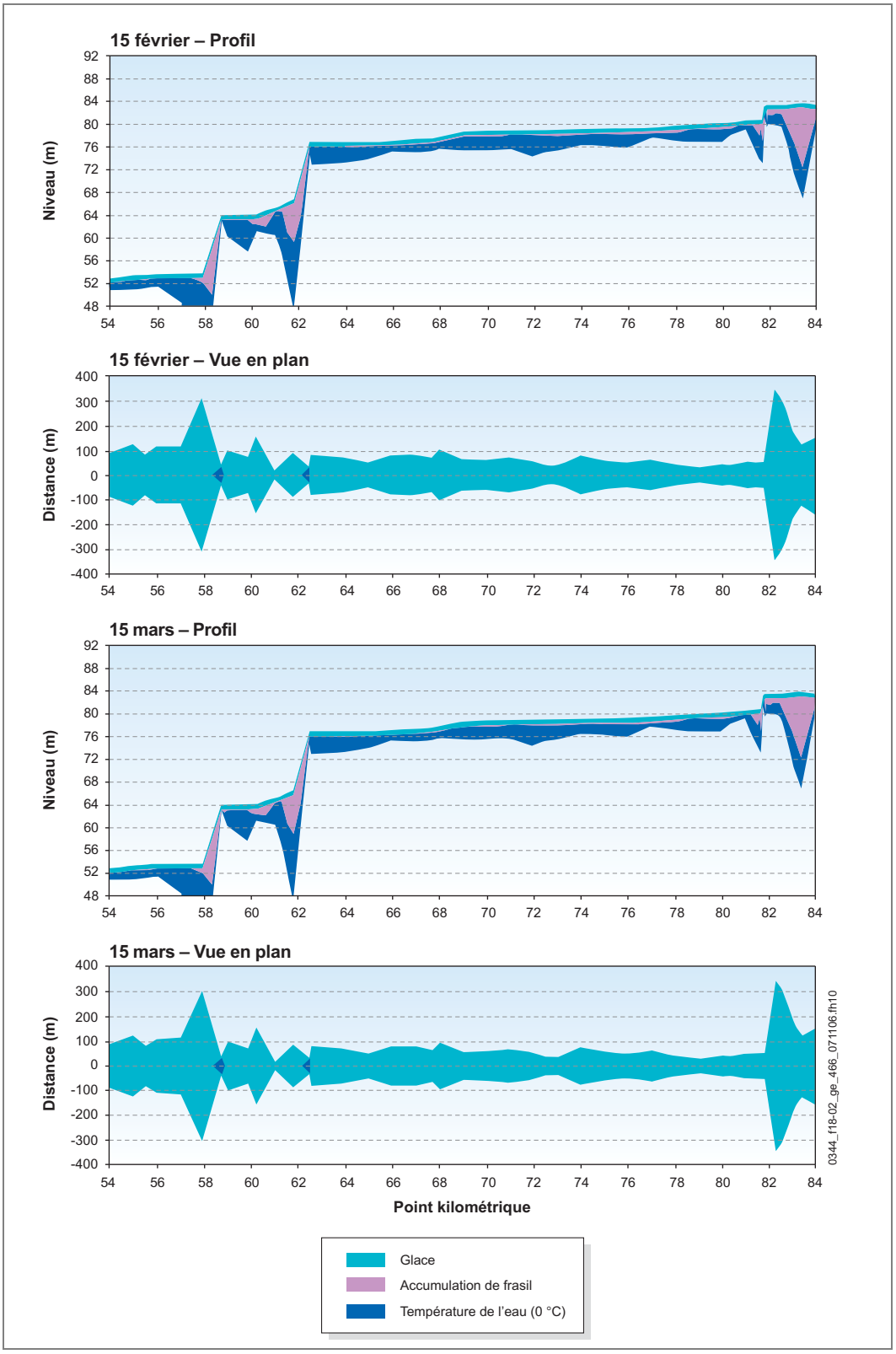


Photo 18-1 : Étendue d'eau libre dans la Grande Chute et les rapides présents à ses pieds – 10 avril 2006



Au printemps, des éclaircies se forment près des rives aux embouchures de tous les petits tributaires. L'eau se réchauffe d'abord dans ces éclaircies et dans celles qui sont déjà présentes dans les chutes. Au fur et à mesure que la température de l'eau augmente, les éclaircies progressent vers l'aval, et le départ des glaces se produit par érosion thermique. Selon les années, le départ des glaces a lieu entre le début et la troisième semaine d'avril.

Le Club de motoneigistes Le Blizzard utilise un critère d'épaisseur de glace de 20 cm pour la pratique de la motoneige sur la rivière Romaine. L'épaisseur de la couverture de glace dépasse 20 cm sans interruption et la couverture est complète d'une rive à l'autre habituellement autour du 5 décembre. La figure 18-5 illustre les périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la couverture de glace dépasse 20 cm et est complète d'une rive à l'autre.

Dans les tronçons de la rivière situés en amont de la centrale de la Romaine-1, le départ des glaces se produit parfois en même temps que dans le tronçon aval, parfois quelques jours plus tard en mai, selon les conditions météorologiques.

Figure 18-3 : Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions actuelles

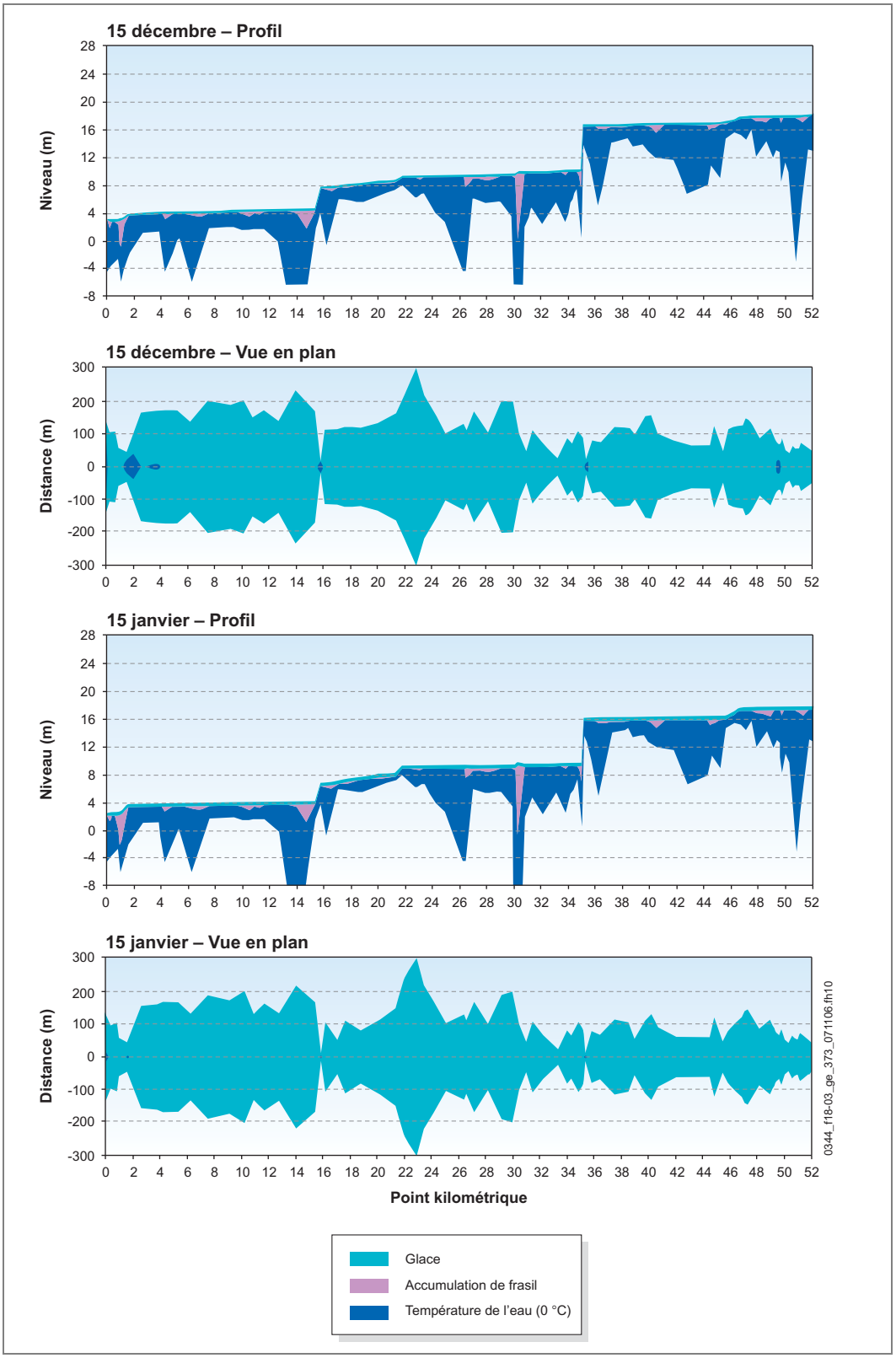


Figure 18-4 : Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions actuelles

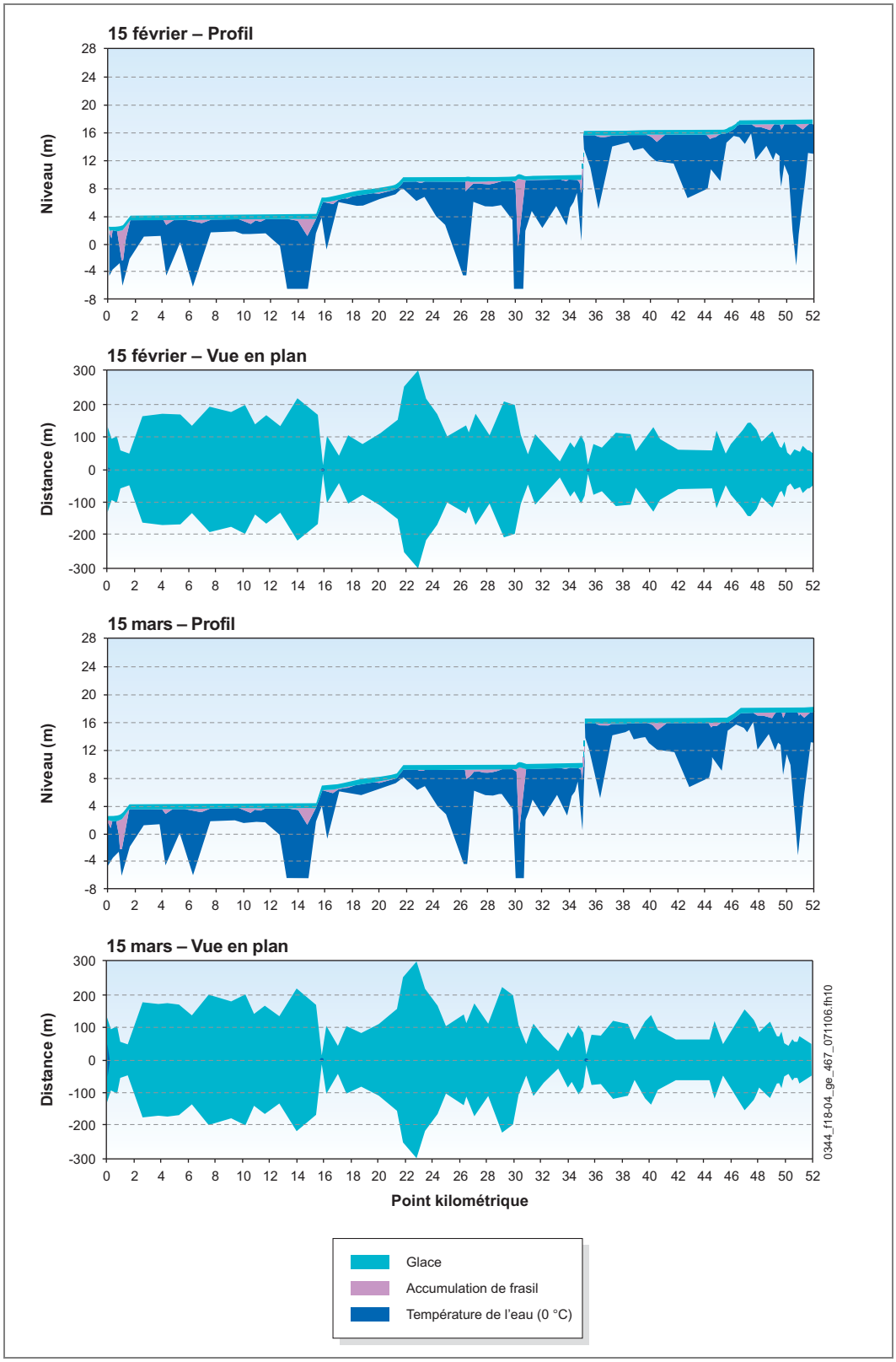
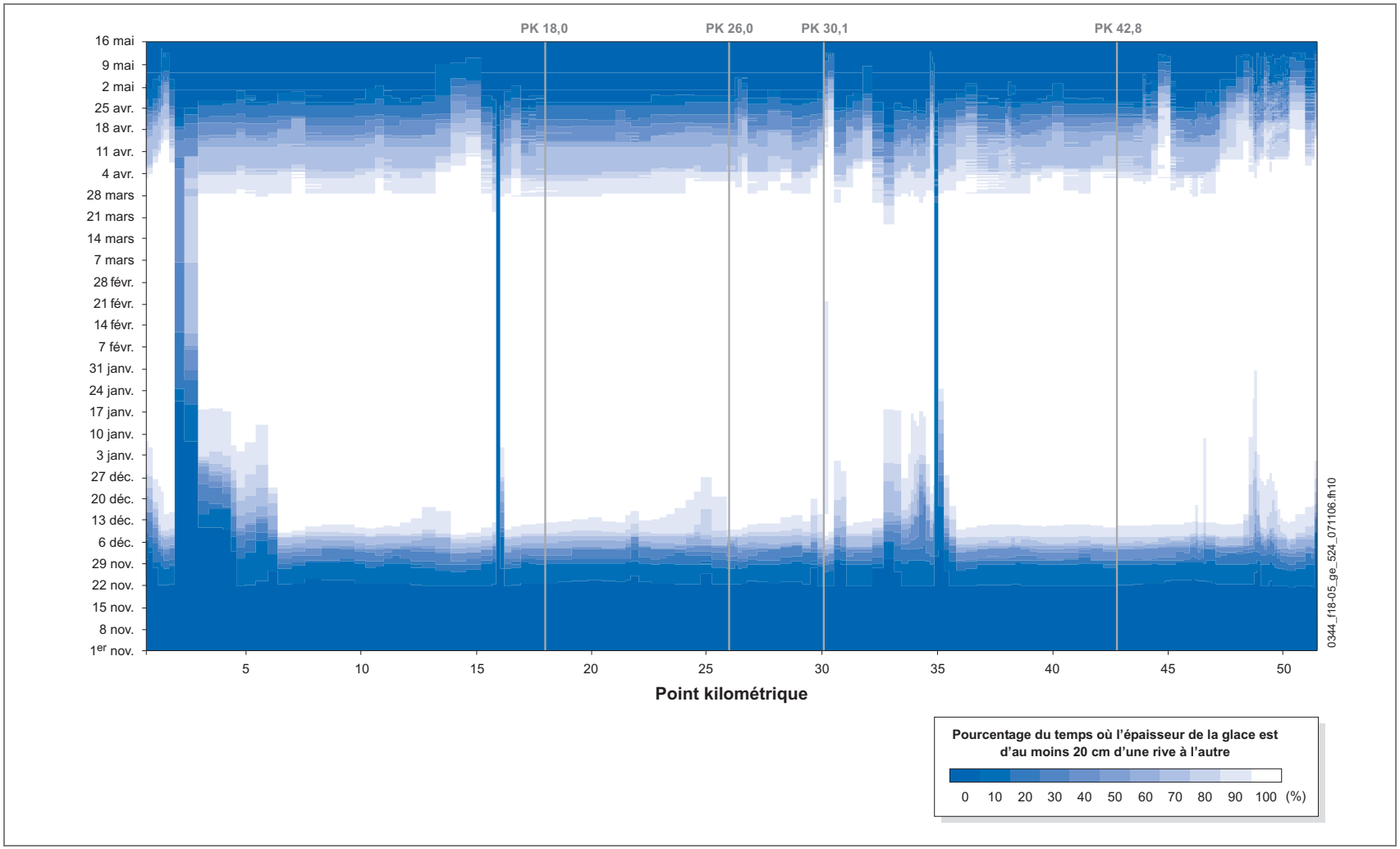


Figure 18-5 : Périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la glace dépasse 20 cm en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne – Conditions actuelles



18.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

18.2.1 Réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4

La glace commencera à se former à la tête du réservoir de la Romaine 4 vers la fin de novembre, avec un léger retard par rapport aux conditions actuelles. Les points de confluence des tributaires naturels avec les réservoirs gèleront tôt en saison, soit au début de décembre. Puis, la glace gagnera les zones plus profondes des réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2. Toutefois, les limites amont des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 2 resteront libres de glace pendant toute la durée de l'hiver en raison de la température relativement chaude de l'eau provenant de la centrale située en amont. La circulation de l'eau dans ces réservoirs pourra créer des zones de glace mince et des ouvertures de faible étendue. Ailleurs, l'épaisseur de la couverture de glace culminera en mars à des valeurs de 0,6 à 1 m. Selon la rigueur de l'hiver, le réservoir de la Romaine 4 sera entièrement couvert de glace entre le début de novembre et la mi-décembre, tandis que les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 suivront deux semaines plus tard.

La glace suivra par ailleurs les variations du niveau d'eau associées à l'exploitation des centrales. L'abaissement des réservoirs près du niveau d'exploitation minimal chaque hiver, soit du début de janvier à la fin d'avril, entraînera une descente graduelle de la couverture de glace, de 4 à 12 m selon le réservoir. Cette baisse fera apparaître des fissures près des rives.

18.2.2 Réservoir de la Romaine 1

Comme la température de l'eau restituée par la centrale de la Romaine-2 sera supérieure à 0 °C jusqu'à la centrale de la Romaine-1, le bassin des Murailles (PK 81,8-83,7) de même que la partie fluviale et une toute petite portion de la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 (PK 62-81,8) seront libres de glace pendant tout l'hiver, à l'exception d'une bande étroite près des rives. Il ne s'y formera pas de frasil non plus. Malgré une température légèrement au-dessus de 0 ºC, la faible vitesse d'écoulement dans la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 (PK 62-52,5) favorisera la formation de la glace. Il est possible que l'épaisseur soit inférieure à 20 cm par endroits, sous certaines conditions de débit et de température de l'air. Dès le début de mars, la couverture de glace dans la partie lacustre du réservoir commencera à s'éroder. Les figures 18-6 et 18-7 montrent l'emprise de la couverture de glace et le profil en long de la rivière dans les limites du réservoir projeté de la Romaine 1.

Figure 18-6 : Emprise de la couverture de glace sur le réservoir de la Romaine 1 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions futures

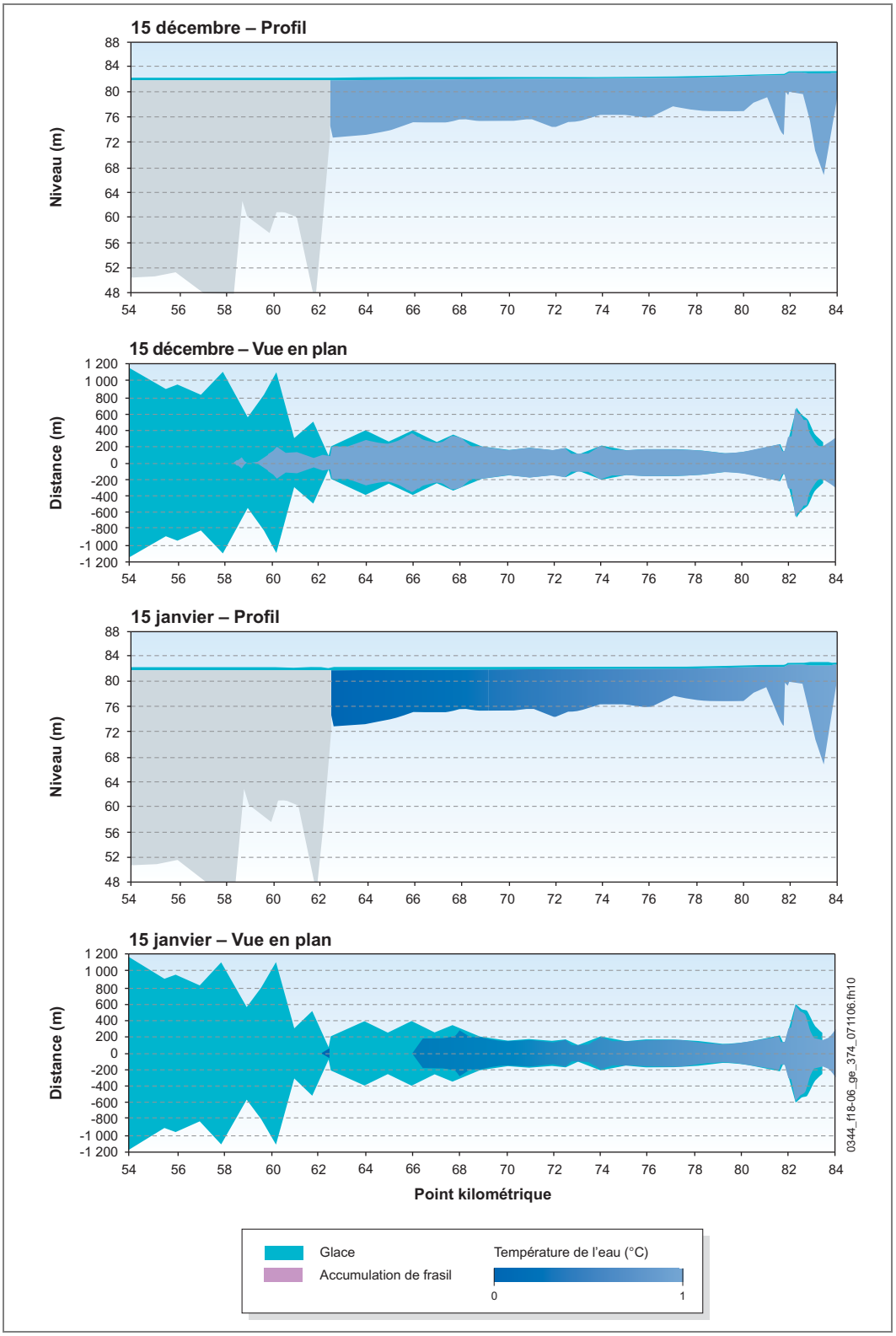
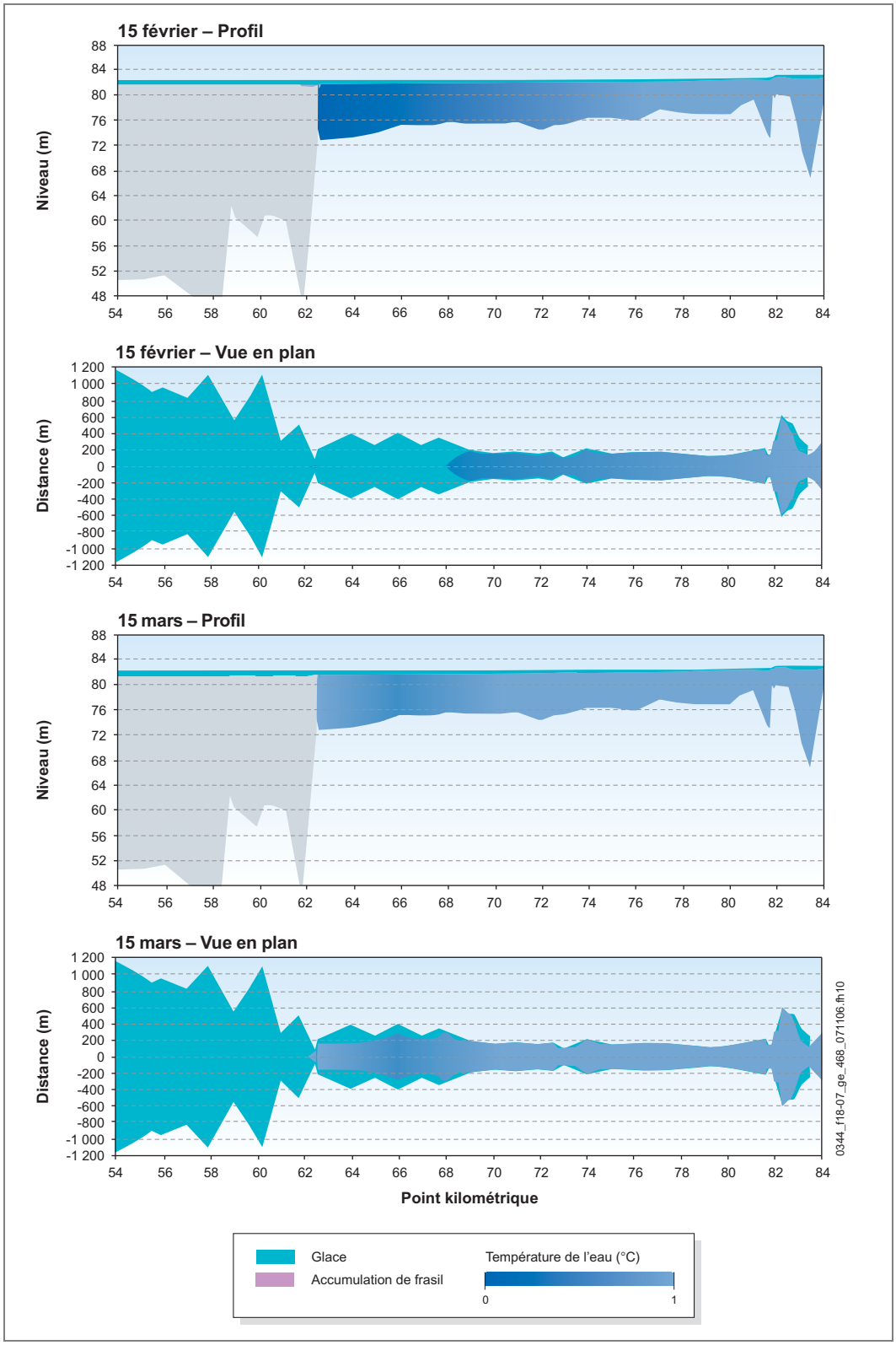


Figure 18-7 : Emprise de la couverture de glace sur le réservoir de la Romaine 1 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions futures



À cause de l'absence de la couverture de glace entre la sortie de la centrale de la Romaine-2 et le PK 62, l'eau se refroidira d'amont en aval. Son taux de refroidissement dépendra de la température de l'air. La température de l'eau sortant de la centrale de la Romaine-1 reflétera la température de l'eau au PK 62.

18.2.3 Tronçons court-circuités

La température de l'eau à la sortie des ouvrages de restitution de débit réservé dans les tronçons court-circuités par les aménagements de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 sera supérieure à 0 ºC pendant toute la durée de l'hiver, ce qui empêchera la formation d'une couverture de glace et préviendra l'apparition de frasil. Comme l'eau se refroidira d'amont en aval, de la glace pourrait se former par temps froid sur les rives et dans quelques petits bassins à l'extrémité des tronçons court-circuités.

Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1. Dans les conditions d'exploitation normales, il n'y aura pas de déversements durant la période hivernale. Par conséquent, une partie de ce tronçon sera asséchée pendant cette période.

18.2.4 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1

La création du réservoir de la Romaine 1 et l'écoulement d'un débit hivernal plus élevé que dans les conditions actuelles auront pour effet de modifier le régime des glaces en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 0-51,5). Dans l'ensemble, la température de l'eau restituée par cette centrale entre le 15 décembre et le 15 avril sera plus élevée qu'en conditions actuelles. Comme l'eau se refroidira en parcourant le réservoir depuis la centrale de la Romaine-2 jusqu'au PK 62, sa température reflétera la température de l'air, ce qui donnera lieu aux variations suivantes :

- La température de l'eau variera entre 0,3 et 0,6 °C durant les hivers de rigueur moyenne.
- Elle fluctuera entre 0,6 et 1,7 °C durant les épisodes de redoux.
- Elle variera entre 0,1 et 0,2 °C durant les périodes les plus froides de l'hiver.

L'eau se refroidira progressivement d'amont en aval pour atteindre 0 °C en aval du PK 38. Elle restera à cette température jusqu'au départ des glaces en mars. À l'embouchure, la température s'établira à 0 °C autour du 26 novembre (20 novembre en conditions actuelles) et s'y maintiendra jusqu'au départ des glaces (1er mai en conditions actuelles).

L'épaisseur de la glace en aval du PK 38 dépendra de la rigueur de l'hiver, tout comme en conditions actuelles. Durant un hiver de rigueur moyenne, la couverture de glace commencera à se former près des rives et dans les zones de faible vitesse à partir du 15 décembre, sauf dans le segment de 6 km en aval de la centrale

(PK 45,5-51,5), qui restera libre de glace – à l'exception des rives – pendant tout l'hiver et où la température de l'eau empêchera la formation de frasil. Au fil de l'hiver, la couverture progressera vers le centre de la rivière de sorte que le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 sera totalement couvert de glace de la mi-janvier à une date comprise entre la fin de février et la fin de mars, à l'exception des chutes et du segment de 6 km susmentionné. Toutefois, contrairement aux conditions actuelles, la couverture de glace réagira rapidement aux épisodes de redoux survenant en cours d'hiver et aux fluctuations du débit turbiné. La zone libre de glace pourra avancer jusqu'au PK 30, lorsque la température de l'air dépasse 0 °C, et jusqu'au PK 16, si elle dépasse 4 °C, ce qui se produit rarement en janvier ou février. La couverture de glace progressera à nouveau vers l'amont, à la faveur du temps froid. En aval du PK 45, l'épaisseur des accumulations de frasil sera plus faible que dans les conditions actuelles en raison de l'érosion thermique, surtout entre les PK 38 et 45.

Au printemps, l'éclaircie déjà présente en aval de la centrale de la Romaine-1 s'étendra jusqu'aux rives et progressera vers l'aval. À partir de la fin de février, l'éclaircie s'étendra rapidement vers l'aval dès que la température de l'air dépassera 0 °C. Normalement, la glace aura disparu du tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 à une date comprise entre le 21 février et le 25 mars, selon les années.

Les figures 18-8 et 18-9 montrent l'emprise de la couverture de glace, le profil en long de la rivière et les zones d'accumulation de frasil dans le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1.

L'épaisseur de la couverture de glace dépassera 20 cm sans interruption et la couverture sera complète d'une rive à l'autre aux points de modélisation situés à l'aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 3, 18 et 26), mais la période durant laquelle cet état prévaudra commencera plus tard et finira plus tôt. Au PK 3, la rivière se couvrira de glace entre le 26 décembre et le 17 janvier, soit avec un retard de moins d'une semaine par rapport aux conditions actuelles. La rivière restera couverte jusqu'à une date comprise entre le 26 février et le 28 mars, ce qui devance d'en moyenne trois semaines le départ des glaces en conditions actuelles. Aux points de modélisation des PK 18 et 26, l'épaisseur de la glace dépassera 20 cm entre le 8 décembre et le 1er janvier, soit au maximum deux semaines plus tard qu'en conditions actuelles. La couverture de glace restera présente à ces points de modélisation jusqu'à une date qui variera entre le 22 février et le 25 mars, selon les années. La couverture de glace au PK 31 deviendra complète d'une rive à l'autre entre le 8 décembre et le 1er janvier. Toutefois, lorsque la température de l'air atteindra 0 °C, ce qui survient la plupart des hivers, des ouvertures se produiront dans la couverture. En ce qui concerne le point de modélisation du PK 43, la couverture de glace s'y formera par temps froid, mais elle reculera au moindre redoux. Elle progressera vers l'amont par temps froid et reculera vers l'aval par temps doux, parfois plusieurs fois au cours d'un même hiver.

Figure 18-8 : Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 décembre et 15 janvier) – Conditions futures

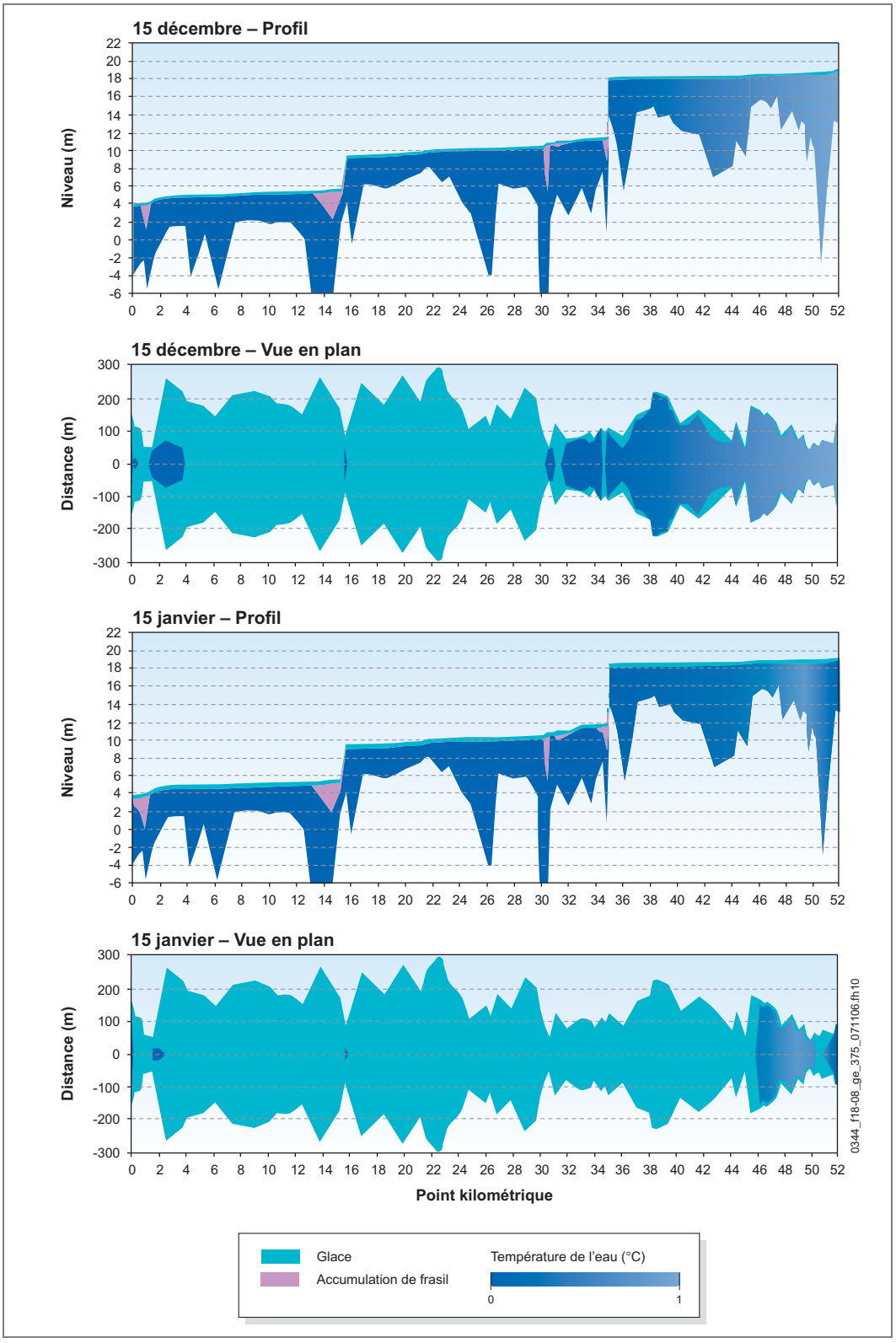
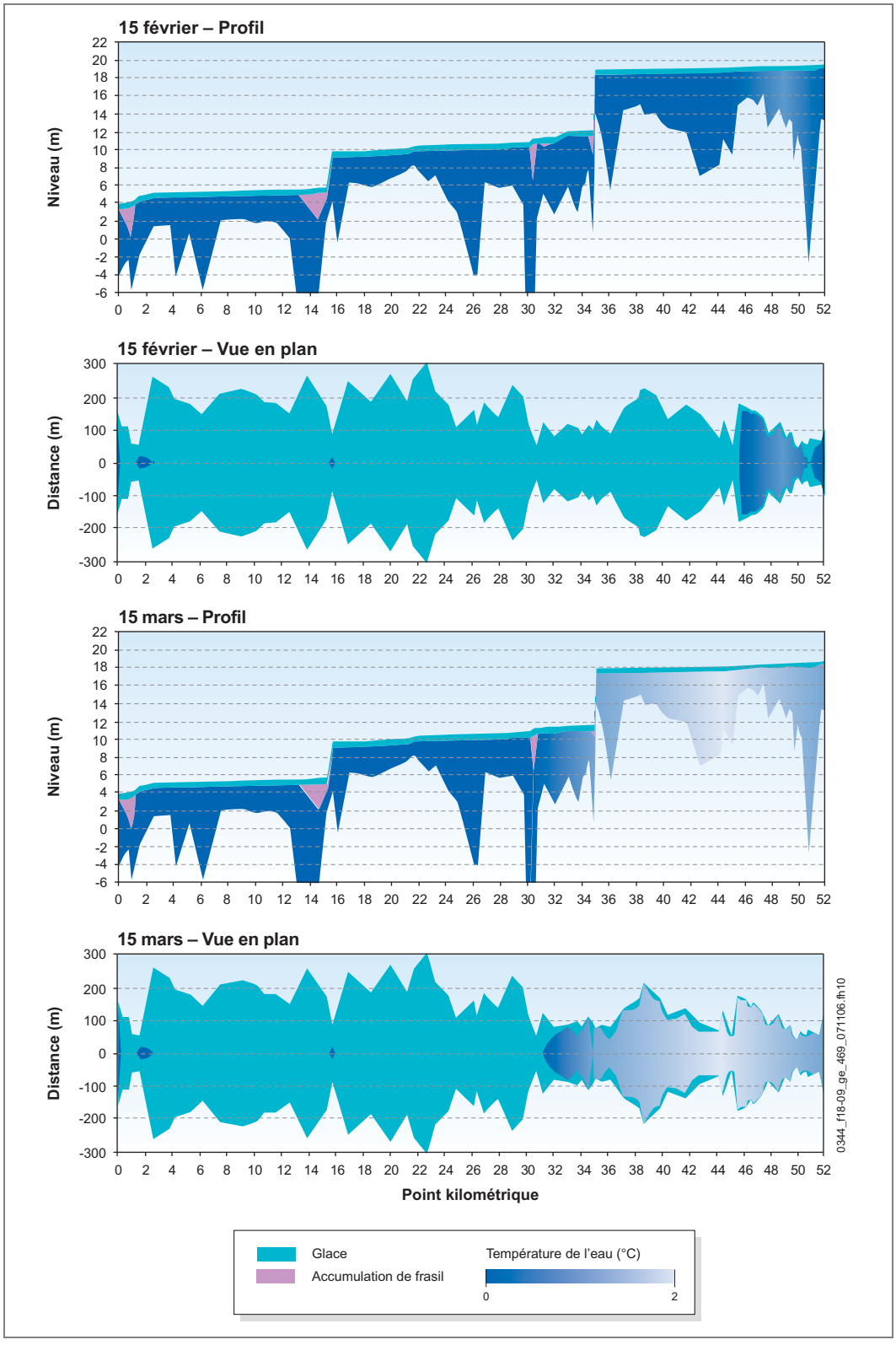


Figure 18-9 : Emprise de la couverture de glace en aval de la centrale de la Romaine-1 – Hiver de rigueur moyenne (15 février et 15 mars) – Conditions futures



Dans l'ensemble, en amont du PK 35, les nombreuses éclaircies et la température plus élevée de l'eau risquent d'altérer la portance de la glace. Des périodes pendant lesquelles la couverture ne sera pas complète d'une rive à l'autre ou son épaisseur n'atteindra pas 20 cm pourront survenir à tout moment. Le tableau 18-1 compare les dates où l'épaisseur de 20 cm sera respectée en conditions actuelles et futures, pour les dix-neuf hivers simulés.

Tableau 18-1 : Périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la couverture de glace dépasse 20 cm en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures

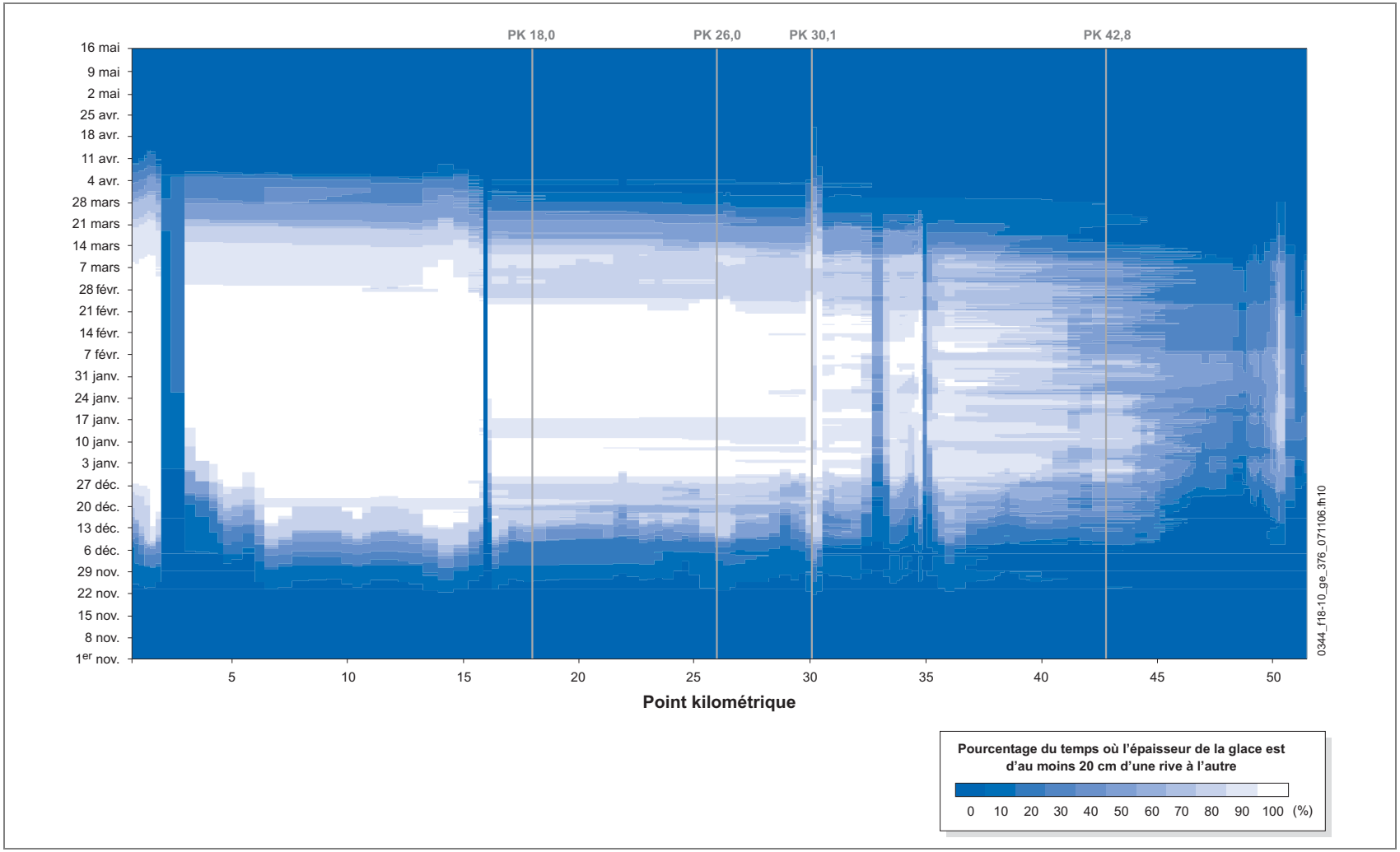
Point de modélisation (PK)	Conditions actuelles						Conditions futures					
	Début de la période			Fin de la période			Début de la période			Fin de la période		
	Date la plus hâtive	Date moyenne	Date la plus tardive	Date la plus hâtive	Date moyenne	Date la plus tardive	Date la plus hâtive	Date moyenne	Date la plus tardive	Date la plus hâtive	Date moyenne	Date la plus tardive
3	19 déc.	1er janv.	17 janv.	28 mars	10 avril	23 avril	26 déc.	3 janv.	17 janv.	26 févr.	14 mars	28 mars
18	29 nov.	5 déc.	14 déc.	28 mars	10 avril	25 avril	8 déc.	18 déc.	1er janv.	22 févr.	15 mars	25 mars
26	29 nov.	5 déc.	27 déc.	6 avril	10 avril	23 avril	8 déc.	18 déc.	1er janv.	22 févr.	15 mars	25 mars
31	29 nov.	6 déc.	10 déc.	4 avril	12 avril	18 avril	8 déc.	22 déc.	1er janv.	21 févr.	5 mars	17 mars
43	29 nov.	6 déc.	10 déc.	1er avril	12 avril	23 avril	–	–	–	–	–	–

La figure 18-10 illustre les périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la couverture de glace dépasse 20 cm sur la Romaine les dix-neuf hivers simulés.

Le débit moyen durant l'hiver sera de 190 m^3/s et le débit hebdomadaire variera entre 140 et 260 m^3/s. Les variations horaires de débit auront peu d'impact sur la couverture de glace. En effet, l'amplitude des variations de débit et de niveau diminuera rapidement d'amont en aval ; de plus, la couverture de glace sera quasi absente dans la zone où cette amplitude sera la plus forte, entre les PK 45 et 51,5. En cas de grand froid, la centrale produira avec deux groupes pendant une période prolongée. On a vérifié la résistance à l'érosion thermique et la stabilité de la couverture de glace par rapport à ce régime de débits par grand froid.

L'augmentation du débit turbiné entraînera une augmentation de la température de l'eau restituée à la centrale de la Romaine-1 parce que l'eau ne se refroidira pas autant entre le canal de fuite de la Romaine-2 et la tête du réservoir de la Romaine 1, du fait du débit accru. On a simulé l'évolution de la couverture de glace lorsque celle-ci est soumise à une augmentation de 200 à 400 m^3/s du débit journalier en imposant une température de 1 °C plus chaude à la sortie de la centrale de la Romaine-1.

Figure 18-10 : Périodes pendant lesquelles l'épaisseur de la glace dépasse 20 cm en aval de la centrale de la Romaine 1 - Conditions futures



Comme les variations horaires en l'absence de couverture de glace, l'augmentation du débit mettra 36 heures à se propager jusqu'à l'embouchure. L'augmentation du débit journalier provoquera une hausse du niveau d'eau de 0,8 à 1,2 m sur l'ensemble de la rivière. L'accroissement du débit durant les périodes de grand froid provoquera, par érosion thermique, le déplacement vers l'aval de la couverture de glace jusqu'au PK 35, ce qui reste en amont de la position de la couverture de glace lorsque la température est plus clémente (PK 30).

Le marnage causé par la variation journalière du débit sera de l'ordre de 1 m, ce qui est suffisant pour fissurer la couverture de glace et la détacher des berges. Dans ce cas, la glace ne tiendra que par frottement contre les berges. On a établi le bilan des forces horizontales qui agiront sur la couverture de glace afin de déterminer s'il y avait risque de décrochement dans les trois segments suivants :

- entre la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5) et la chute du PK 35 ;
- entre la chute du PK 35 et la chute du PK 16 ;
- entre la chute du PK 16 et l'embouchure (PK 0).

Ce bilan a permis de déterminer que les poussées maximales qui s'exerceront sur la couverture de glace seront inférieures aux poussées critiques qui provoqueraient sa rupture par écrasement, par flambement ou par flexion, dans les trois segments étudiés. Une augmentation du débit au moment de la pointe hivernale ne provoquera donc pas le décrochement de la couverture de glace. À cause de vitesses plus élevées et d'une forte pente d'écoulement, la couverture entre le pont de la route 138 (PK 2) et le PK 1,6 pourrait décrocher, mais il s'agirait d'un phénomène local. La glace en amont du pont demeurerait en place.

Les variations de niveau d'eau de l'ordre de 1 m entraînent fréquemment l'apparition d'un jeu de trois fissures parallèles qui agissent comme une charnière et permettent à la glace de s'adapter aux mouvements de l'eau. La surface de la glace peut également se couvrir d'eau à proximité des berges très escarpées ou lorsqu'elle supporte une épaisse couche de neige.

Lorsque la demande en énergie sera très élevée, le débit turbiné pourra approcher la capacité maximale de la centrale, soit 480 m^3/s durant les heures de forte demande, ce qui entraînera des variations horaires du niveau d'eau. Toutefois, les résultats relatifs à l'étendue de la couverture de glace restent les mêmes : des fissures se formeront le long des rives et la couverture reculera jusqu'au PK 35 mais restera stable en aval de ce point.

Le tableau 18-2 présente le marnage qui sera provoqué par les fluctuations de débit à différents points kilométriques en aval de la centrale de la Romaine-1.

Tableau 18-2 : Marnages associés aux variations de débit aux PK 51,5, 34,5, 15,65 et 1 de la Romaine

Point kilométrique (PK)	Marnage (m)	
	Variation du débit journalier de 200 à 400 m^3/s	Variation du débit horaire de 400 à 480 m^3/s
51,5	1,2	0,3
34,5	0,9	0,2
15,65	0,8	0,1
1	0,8	0,02

18.3 Modifications liées à la période d'exploitation transitoire

18.3.1 Exploitation de l'aménagement de la Romaine-2

D'après le calendrier des travaux de construction du complexe de la Romaine, la centrale de la Romaine-2 sera la première à entrer en service et la seule en exploitation durant les hivers 2014-2015 et 2015-2016. Les débits durant la période hivernale sont précisés à la section 16.3, qui porte sur les régimes hydraulique et hydrologique. Le régime des glaces en aval de l'aménagement de la Romaine-2 subira des modifications dès la mise en service de la centrale parce que les débits d'hiver seront plus importants qu'en conditions actuelles et que la température de l'eau turbinée dépassera le point de congélation pendant toute la durée de l'hiver. De fait, la température de l'eau sera supérieure à 0 °C jusqu'au PK 62 de la Romaine. De la glace pourra se former près des rives, là où les vitesses d'écoulement demeureront faibles, mais elle ne progressera pas vers le centre de la rivière. Il n'y aura pas de frasil non plus. L'eau se refroidira progressivement d'amont en aval pour atteindre 0 °C en aval du PK 62. En décembre, la glace de rive commencera à se former dans les secteurs les plus lents, dans le tronçon compris entre les PK 62 et 54. La position de la limite amont de la couverture de glace oscillera en fonction des conditions météorologiques. En janvier, durant la plupart des hivers simulés, la glace couvrira toute l'emprise de la rivière en aval du PK 62, à l'exception des zones de chutes et de rapides, qui demeureront libres de glace, comme c'est déjà le cas en conditions actuelles. Elle pourra progresser temporairement vers l'amont jusqu'au PK 70 à la faveur de temps très froid. Le tronçon compris entre les PK 62 et 54 restera donc couvert de glace la plupart du temps. Le peu de frasil qui se formera dans les rapides du PK 62 s'accumulera au pied de ces derniers. Toutefois, cette couverture de glace sera susceptible de disparaître durant les épisodes de redoux, en cours d'hiver. Elle progressera de nouveau vers l'amont avec le retour du temps froid.

Certains hivers, la température de l'eau provenant de la centrale de la Romaine-2 ne descendra pas à moins de 2,5 °C. Si cela se produit durant la période d'exploitation transitoire, l'ensemble du tronçon compris entre la centrale de la Romaine-2 et le barrage de la Romaine-1 restera libre de glace pendant toute la durée de l'hiver, à l'exception des rives.

En aval du PK 51,5, la couverture de glace commencera à se former près des rives et dans la portion de la rivière en aval du PK 16 à partir de la mi-décembre. Au fil de l'hiver, elle progressera vers l'amont et couvrira l'ensemble du tronçon jusqu'au PK 51,5, à l'exception des rapides et des chutes. La position de bord frontal de la couverture de glace oscillera donc entre les PK 51,5 et 30, selon la température de l'air, se situant le plus souvent aux environs du PK 45. La plupart du temps, à l'exception des principaux rapides, la couverture de glace sera complète d'une rive à l'autre et son épaisseur dépassera 20 cm de l'embouchure au PK 45. Toutefois, la couverture comprise entre les PK 30 et 45 risque de disparaître à la faveur des épisodes de redoux qui se produisent en cours d'hiver.

En somme, la glace couvrira rarement toute la largeur de la rivière en amont du PK 51,5, alors qu'en aval elle sera présente à une date plus tardive qu'en conditions actuelles au début de l'hiver et devrait disparaître plus tôt en mars. Les dates pendant lesquelles l'épaisseur de la couverture de glace dépasse 20 cm et est complète d'une rive à l'autre aux principaux points de modélisation seront pratiquement les mêmes durant la période d'exploitation transitoire et lorsque les quatre centrales seront exploitées.

18.3.2 Exploitation des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1

La centrale de la Romaine-1 entrera en service pendant l'hiver 2016-2017, durant lequel on procédera également au remplissage du réservoir de la Romaine 3. Le régime des glaces durant cette période d'exploitation transitoire (deux centrales) sera le même qu'après la mise en service des quatre centrales. Il pourrait toutefois y avoir des différences mineures parce que l'eau restituée par la centrale de la Romaine-2 sera plus froide en période transitoire, de sorte que la couverture de glace du réservoir de la Romaine 1 pourrait s'étendre jusqu'au PK 72, soit 10 km plus en amont que lorsque les quatre centrales fonctionneront. Il est possible que l'épaisseur de la couverture de glace soit inférieure à 20 cm dans certaines conditions de débit ou de température de l'air.

En aval de l'aménagement de la Romaine-1, les dates de prise et de départ de la couverture de glace ainsi que son épaisseur maximale seront à peu près les mêmes que lorsque les quatre centrales seront exploitées.

18.3.3 Exploitation des aménagements de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1

Selon le calendrier du projet, le complexe tournera à trois aménagements pendant trois hivers (de 2017 à 2019). Durant cette période, le régime des glaces sera pratiquement le même que celui qui prévaudra lorsque les quatre aménagements seront en service.

18.4 Modifications liées aux activités de construction

Les activités de construction ne modifieront pas le régime des glaces de la Romaine.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 débutera le 1er avril 2014, à un moment de l'année où la rivière sera couverte de glace. Puisque le débit en aval du barrage de la Romaine-2 sera plus faible qu'en conditions actuelles au moment où le départ des glaces a normalement lieu, celui-ci pourrait être retardé.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 1 se déroulera durant la période libre de glace.

Les remplissages des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4 auront lieu pendant la période d'exploitation transitoire des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1. Le régime des glaces qui prévaudra durant cette période est décrit à la section 18.3.2.

19 Géomorphologie

19.1 Conditions actuelles

19.1.1 Démarche méthodologique

La méthode 7 dans le volume 9 décrit en détail la démarche méthodologique utilisée pour l'étude de la géomorphologie. La zone d'étude, décrite plus précisément à la section M7.2, s'étend de l'embouchure de la Romaine dans le golfe du Saint-Laurent au PK 295. Elle forme un long corridor de 2 à 10 km de largeur centré sur la rivière et qui englobe le territoire ennoyé par les réservoirs projetés.

Une grande partie de l'étude de géomorphologie (caractérisation des matériaux encaissants et des rives, et délimitation des zones d'érosion) a été réalisée par photo-interprétation, à l'aide de photographies aériennes dont l'échelle variait du 1 : 15 000 au 1 : 40 000. Deux campagnes de terrain ont permis de valider ces informations. Des cartes illustrant les dépôts de surface, les formes de terrain et la composition des berges ont ensuite été produites à différentes échelles (1 : 5 000, 1 : 10 000 et 1 : 20 000). Une étude portant sur les sols indurés a également été réalisée dans le but d'évaluer les risques de libération des métaux contenus dans ces sols après leur ennoiement ou en raison de l'érosion de rives des réservoirs projetés. Les résultats de ces études, résumés dans le présent texte, sont décrits en détail dans les études sectorielles suivantes :

- Poly-Géo. 2006*c*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie. Caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion*. 3 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 117 p. et ann.
- Poly-Géo. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 22 p. et ann.

19.1.2 Géomorphologie des rives de la Romaine

L'ensemble de la rivière Romaine se divise en quatre grands tronçons (la plaine côtière, le piémont, les hauts plateaux ainsi que les collines rocheuses et la plaine de till) qui correspondent aux unités et sous-unités physiographiques (voir la section 5.1.3.1 dans le volume 1). Ces tronçons sont segmentés en 27 zones homogènes. Chacune des zones homogènes se distingue quant aux caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, à la nature des matériaux encaissants et à la composition du lit et des berges. La composition des berges des zones homogènes est représentée sur les cartes B et C dans le volume 10. Le tableau 19-1 indique la composition des

berges et la proportion de rives en érosion dans chacune de ces zones. Ces données sont compilées pour chaque tronçon de rivière et sont également fournies pour les portions de la rivière Bernard et de la rivière de l'Abbé-Huard comprises dans la zone d'étude.

Les principales caractéristiques de la Romaine à l'intérieur de chaque unité ou sous-unité physiographique sont les suivantes (voir la carte 5-1) :

- **Plaine côtière (PK 0-52,5) –** La rivière Romaine, dans l'ensemble assez large (300-500 m), présente quelques rétrécissements dans les secteurs de rapides. Bien qu'on trouve une dénivelée de près de 35 m à la Grande Chute (PK 52,5), le profil en long de la rivière présente une faible pente (environ 0,4 m/km). À l'aval du PK 50, la Romaine franchit cinq principaux seuils rocheux dont la dénivelée totale est de 18 m. L'écoulement est dans l'ensemble assez lent, sauf à ces endroits et dans quelques courts segments de rapides. La rivière Puyjalon (PK 13) est le seul tributaire d'importance. La Romaine s'est entaillée dans des dépôts marins silto-argileux et sableux épais, qui constituent 72 % des matériaux encaissants. L'encaissement du cours d'eau a formé des terrasses souvent étagées, dont la hauteur varie de 5 à 20 m. La bordure supérieure des plus hauts talus est entrecoupée de plusieurs ravins et porte par endroits des cicatrices de glissements de terrain anciens. Les berges sont formées, entre autres, à 45 % de sable, à 26 % de roc et à 25 % de sédiments fins (silt et argile). L'érosion, plus importante que dans les autres tronçons, touche tout près de 17 % des rives. Elle se manifeste par des éboulements et des glissements de terrain, principalement dans les talus composés de sédiments argileux recouverts de sable et de tourbe.
- **Piémont (PK 52,5-81,8) –** La largeur de la rivière Romaine passe de 300 m à 100 m de l'aval vers l'amont. La pente du lit est un peu plus forte que dans la plaine côtière (1 m/km) en raison d'une série de seuils rocheux recoupés entre les PK 58 et 62. En dehors de ce segment de rapides, les vitesses d'écoulement sont peu élevées. Ce tronçon reçoit peu de tributaires importants, mis à part la rivière Romaine Sud-Est, qui se déverse dans le bassin des Murailles situé à son extrémité nord. La rivière Romaine coule dans une vallée rocheuse en partie comblée de dépôts meubles, principalement sablo-graveleux, qui recouvrent par endroits des sédiments fins. Ces matériaux forment régulièrement des terrasses délimitées par des talus hauts de 10 à 20 m et parfois plus. Les matériaux encaissants se répartissent comme suit : sable et gravier (54 %), roc (37 %), sable (8 %) et sédiments fins (moins de 1 %). Les berges sont formées surtout de matériaux granulaires (41 % de sable et gravier et 24 % de sable). Le roc, présent surtout en rive gauche, compose 33 % des berges. Près de 13 % des talus riverains sont instables. Des éboulements se produisent sur le rebord des hautes terrasses de sable ou de sable et gravier surmontant des sédiments fins. Le pied de ces talus instables est souvent recouvert d'un pavage de matériaux grossiers, résidus du lessivage des sables et graviers, qui contribue à ralentir l'érosion.

Tableau 19-1 : Composition des berges de la Romaine et longueur de rives en érosion

Zone homogène	Roc		Matériaux grossiers [a]		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		Rives en érosion		Longueur totale [b] (km)
	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	
Plaine côtière (PK 0-52,5)													
1 (PK 0-2,2)	7,6	82	0	0	0	0	1,6	18	0	0	0,1	1	9,2
2 (PK 2,2-16,0)	5,3	14	0	0	0	0	21,0	57	10,8	29	9,6	26	37,1
3 (PK 16,0-30,5)	4,3	12	0	0	1,2	3	16,9	46	14,6	39	8,6	23	36,9
4 (PK 30,5-35,0)	4,0	36	0	0	0,1	1	3,4	31	3,5	32	1,5	14	11,0
5 (PK 35,0-47,0)	7,4	27	0	0	2,4	9	13,7	49	4,2	15	2,8	10	27,7
6 (PK 47,0-52,5)	5,9	49	1,5	12	0	0	4,7	39	0	0	0,0	0	12,2
Total partiel – plaine côtière	*34,5*	*26*	*1,5*	*1*	*3,8*	*3*	*61,3*	*45*	*33,0*	*25*	*22,6*	*17*	*134,0*
Piémont (PK 52,5-81,8)													
7 (PK 52,5-58,0)	4,3	33	0	0	3,9	31	4,6	36	0	0	1,8	14	12,9
8 (PK 58,0-63,0)	11,7	69	0,5	3	2,4	14	2,4	14	0	0	0,1	1	17,0
9 (PK 63,0-68,0)	1,2	10	0	0	8,7	72	1,5	12	0,7	6	2,6	21	12,2
10 (PK 68,0-75,0)	4,6	29	0	0	6,0	39	5,1	32	0	0	1,2	8	15,7
11 (PK 75,0-81,8)	2,4	16	0	0	8,7	59	3,6	25	0	0	3,4	23	14,7
Total partiel – piémont	*24,2*	*33*	*0,5*	*1*	*29,8*	*41*	*17,2*	*24*	*0,7*	*1*	*9,1*	*13*	*72,4*
Hauts plateaux (PK 81,8-197,0)													
12 (PK 81,8-90,4)	19,1	76	1,8	7	2,6	10	1,4	6	0,3	1	1,5	6	25,2
13 (PK 90,4-125,0)	38,6	51	22,6	30	11,1	15	3,1	4	0	0	4,1	5	75,4
14 (PK 125,0-141,5)	3,1	5	29,0	50	24,7	43	0,7	1	0,3	1	11,8	20	57,7
17 (PK 141,5-154,5)	14,7	49	14,2	48	0,7	2	0,3	1	0	0	1,6	5	29,9

Tableau 19-1 : Composition des berges de la Romaine et longueur de rives en érosion (*suite*)

Zone homogène	Roc		Matériaux grossiers [a]		Sable et gravier		Sable		Sédiments fins		Rives en érosion		Longueur totale [b] (km)
	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	Longueur [b] (km)	%	
18 (PK 154,5-158,5)	9,0	78	2,0	17	0	0	0,6	5	0	0	0,0	0	11,6
19 (PK 158,5-176,5)	5,3	13	8,0	20	14,5	37	11,6	30	0	0	2,6	7	39,4
20 (PK 176,5-181,5)	3,6	27	4,4	32	5,0	37	0,5	4	0	0	0,8	6	13,6
21 (PK 181,5-190,5)	11,1	48	11,6	51	0,1	1	0	0	0	0	0,6	3	22,8
22 (PK 190,5-197,0)	9,3	64	4,0	28	0	0	1,2	8	0	0	0,4	3	14,5
Total partiel – hauts plateaux	*113,7*	*39*	*97,7*	*34*	*58,8*	*20*	*19,3*	*7*	*0,7*	*0*	*23,4*	*8*	*290,1*
Collines rocheuses et plaine de till (PK 197,0-290,5)													
23 (PK 197,0-214,5)	3,5	9	26,2	69	2,9	8	5,4	14	0	0	1,5	4	38,0
24 (PK 214,5-252,5)			1,5	1	17,9	18	83,0	81	0	0	7,7	8	102,5
25 (PK 252,5-263,5)	2,9	10	11,8	41	10,4	36	3,6	13	0	0	2,4	8	28,7
26 (PK 263,5-284,0)			1,7	3	2,2	5	44,8	92	0	0	6,3	13	48,6
27 (PK 284,0-290,5)	0,2	1	9,2	48	3,2	17	6,4	34	0	0	0,7	4	19,1
Total partiel – collines rocheuses et plaine de till	*6,6*	*3*	*50,5*	*21*	*36,6*	*15*	*143,3*	*61*	–	–	*18,6*	*8*	*236,9*
Total – rivière Romaine	179,0	24	150,1	20	128,9	18	241,0	33	34,4	5	73,7	10	733,5
15 (rivière Bernard)	1,2	5	8,5	35	12,9	53	0,8	3	0,9	4	1,8	7	24,3
16 (rivière de l'Abbé-Huard)	6,3	13	22,3	47	18,3	39	0,1	1	–	–	6,4	14	47,1

a. Les matériaux grossiers sont composés principalement de cailloux et de blocs, mais ils peuvent contenir une certaine proportion de gravier et de sable.

b. La longueur des berges comprend les berges en rive gauche et en rive droite de même que le périmètre des îles.

- **Hauts plateaux (PK 81,8 – 197,0) –** Sauf exception, le lit de la Romaine est étroit (50-150 m) et demeure assez linéaire. La rivière coule au fond d'une profonde vallée rocheuse et son profil longitudinal présente une pente assez prononcée (3 m/km). Les principales ruptures de pente sont situées à faible distance en aval des barrages projetés de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4. Dans l'ensemble, les vitesses d'écoulement sont de fortes à moyennes, mais elles deviennent plus lentes entre les PK 125 et 130 ainsi que du PK 160 au PK 180. Ce long tronçon de la Romaine est alimenté par plusieurs tributaires importants, dont la rivière Bernard, la rivière de l'Abbé-Huard et la rivière Garneau. Des terrasses sablo-graveleuses composent 47 % des matériaux encaissants. Elles sont surtout présentes dans les secteurs où la vallée s'élargit, notamment dans le secteur des embouchures de la rivière Bernard et de la rivière de l'Abbé-Huard ainsi qu'au sud de l'embouchure de la rivière Garneau. Dans le reste du tronçon, les matériaux encaissants sont composés de roc (40 %) et, dans une moindre proportion, de sable (7 %) ou de till (6 %). Les talus riverains font en moyenne de 4 à 10 m de hauteur et atteignent parfois 30 m. Les berges sont composées à 39 % de roc, à 34 % de matériaux grossiers, à 20 % de sable et gravier et à 7 % de sable. L'érosion touche 8 % des rives. Elle est plus dispersée que dans les autres tronçons et s'attaque surtout aux talus bordant les terrasses sablo-graveleuses qui s'allongent entre les secteurs rocheux. Un pavage résistant de cailloux et de blocs protège généralement le pied des talus instables.

- **Collines rocheuses et plaine de till (PK 197,0-290,5) –** La vallée de la Romaine s'élargit et devient nettement plus évasée. Son fond est colmaté, en amont du PK 215, par de larges terrasses de matériaux principalement sableux et, plus localement, par une accumulation fluvioglaciaire majeure. La pente du cours d'eau est dans l'ensemble assez faible (moins de 0,5 m/km), sauf à l'extrémité aval du tronçon et entre les PK 252 et 263, où l'écoulement est plus rapide. Le lit de la rivière s'élargit de façon importante (jusqu'à 400 ou 500 m), mais demeure assez étroit dans les secteurs de rapides. Plusieurs tributaires alimentent ce tronçon de la Romaine, dont les plus importants sont la Petite rivière Romaine, la rivière Touladis et la rivière aux Sauterelles. Les sables constituent près de 60 % des matériaux encaissants et les matériaux sablo-graveleux, environ 27 %. En général, la hauteur des talus riverains est assez faible (de 3 à 6 m), mais peut atteindre jusqu'à 40 m par endroits. La composition des berges se répartit comme suit : sable (61 %), matériaux grossiers (21 %), sable et gravier (15 %) et roc (3 %). L'érosion touche 8 % des rives, surtout des talus sableux regroupés entre les PK 217 et 227, les PK 255 et 262, et les PK 271 et 281.

19.1.3 Principales zones en érosion le long de la Romaine

Les talus instables totalisent près de 74 km, ce qui représente 10 % de l'ensemble des rives comprises entre le PK 290 et l'embouchure de la Romaine.

Environ le tiers des zones en érosion sont situées à l'aval de la Grande Chute, dans le segment de la plaine côtière compris entre les PK 5 et 35. L'érosion se manifeste par des éboulements, des glissements de terrain et de petites coulées qui surviennent sur la bordure des hautes terrasses composées d'argile marine et de sable (voir la photo 19-1).

Plus en amont, les talus instables se concentrent surtout dans le secteur des embouchures de la rivière Bernard et de la rivière de l'Abbé-Huard (PK 118-140) de même que plus au nord, entre les PK 217 et 284. Entre les PK 118 et 140, l'érosion touche la bordure des terrasses composées d'un mélange de sable et de sable et gravier. Les matériaux les plus grossiers éboulés à la base des talus en érosion forment souvent un pavage résistant qui contribue à ralentir l'érosion (voir la photo 19-2). Entre les PK 217 et 284, les talus en érosion sont surtout sableux (voir la photo 19-3). On trouve une estimation des volumes de sédiments fournis annuellement par ces rives instables à la section 20.1.

Photo 19-1 : PK 18 de la Romaine – Vue vers le sud



Photo 19-2 : PK 133 de la Romaine – Rive gauche



Photo 19-3 : PK 257,5 de la Romaine – Rive gauche



19.1.4 Sols indurés

On observe parfois des horizons de sols indurés par cimentation d'oxydes et d'hydroxydes de fer à une faible profondeur dans les terrasses sableuses et sablo-graveleuses qui occupent le fond de la vallée de la Romaine. Ces couches sont susceptibles d'adsorber les ions métalliques et de favoriser leur accumulation.

Une étude portant sur les sols indurés a permis de préciser la distribution de ces sols, de déterminer leur teneur en métaux lourds et d'évaluer le potentiel de relargage de ces éléments dans les réservoirs projetés.

Au cours de l'avant-projet, on a effectué 1 194 sondages dans les dépôts de till et de sable et gravier situés dans les limites des réservoirs. Des sols indurés étaient présents à 39 de ces points de sondage.

Des analyses ont été faites sur seize échantillons prélevés dans des horizons de sols indurés qui se développés dans des sédiments sableux ou sablo-graveleux (voir la section M7.3.4 dans le volume 9). Les résultats indiquent que les composés caractéristiques des sols indurés (oxydes et hydroxydes de fer) n'adsorbent que de très faibles quantités d'ions potentiellement toxiques, comme l'arsenic, le cadmium, le mercure, le plomb, le sélénium et le zinc.

L'ennoiement des sols dans les réservoirs créera des conditions peu favorables au relargage des ions adsorbés pour cinq raisons :

- Les horizons de sol indurés sont peu fréquents dans les limites des réservoirs projetés.
- La majeure partie des horizons indurés, en raison de leur imperméabilité, n'est pas en connexion hydraulique avec les eaux de surface et souterraines.
- La cimentation de ces horizons leur confère un caractère très résistant, difficile à modifier au contact de l'eau.
- La concentration de métaux potentiellement toxiques des horizons indurés est faible.
- La submersion entraînera une hausse du pH à l'interface sol-eau qui réduira la mobilité ionique et, par conséquent, les possibilités de relargage des ions métalliques adsorbés.

19.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Cette section présente les trois principales modifications attendues durant la période d'exploitation du complexe de la Romaine, à savoir les modifications liées aux conditions d'érosion des rives des réservoirs (voir la section 19.2.1), les modifications liées aux tronçons court-circuités (section 19.2.2) et les modifications touchant le tronçon de la Romaine situé en aval de la centrale de la Romaine-1 (section 19.2.3).

19.2.1 Réservoirs

Déclaration de la modification

Érosion touchant 7 % des rives des réservoirs.

Source de la modification

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

Critères d'évaluation de la modification

La description des modifications liées à l'érosion riveraine au pourtour des réservoirs projetés s'appuie sur l'évaluation de la sensibilité à l'érosion des matériaux de surface qui formeront ces milieux. L'évaluation de cette sensibilité revient à évaluer le risque que la rive soit déstabilisée. Elle dépend avant tout de la composition et de la pente des terrains, mais intègre également des données sur la largeur du plan d'eau – le fetch –, qui détermine l'énergie des vagues auxquelles les rives seront soumises. Exposées à de plus fortes vagues, les rives des parties plus larges des réservoirs (plus de 500 m) sont jugées plus sensibles que celles des parties étroites et des secteurs protégés par des îles.

Le marnage a été considéré pour chacun des réservoirs, mais dans aucun cas il n'a été retenu comme un facteur pouvant influer sur l'érosion. Le réservoir de la Romaine 1, exploité au fil de l'eau, ne subira pratiquement aucun marnage (0,6 m

en moyenne) (voir les sections 16.2.2 et section 16.3). Bien que le marnage soit plus élevé dans les réservoirs de la Romaine 2 (4 m et 19 m), de la Romaine 3 (10 m) et de la Romaine 4 (12 m), il n'influera pas sur l'érosion pour deux raisons :

- soit les nouvelles rives ne seront pas sensibles à l'érosion, comme dans le cas des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 ;
- soit le marnage se produira généralement entre janvier et mai, au moment où les rives seront gelées, comme dans le cas des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4.

La classification retenue, présentée au tableau 19-2, distingue les terrains non sensibles à l'érosion de ceux qui présentent une sensibilité faible, moyenne ou forte. Les rives composées de roc[1] ne présentent aucune sensibilité à l'érosion, et les rives de tourbe ont une sensibilité jugée négligeable. Les rives de till et de matériaux sablo-graveleux, relativement résistantes, ont une sensibilité nulle, faible ou moyenne, selon leur pente. Les rives sableuses sont plus sensibles, en raison de la nature non cohérente des dépôts sableux. Leur sensibilité à l'érosion varie de faible à forte, en fonction de l'inclinaison de la rive. Les rives sableuses de pente forte (plus de 15°) et celles qui recoupent des dunes présentent une forte sensibilité à l'érosion. Le silt argileux, qui ne représentera qu'une faible proportion des milieux riverains du réservoir de la Romaine 1, a une sensibilité variant de faible à forte.

Dans le but de synthétiser les informations, on n'a cartographié, à l'échelle de 1 : 100 000, que les zones les plus susceptibles de s'éroder au pourtour des réservoirs (voir les cartes B et C dans le volume 10). On y a représenté par des traits rouges les zones les plus sensibles à l'érosion, en considérant un niveau d'attaque constant des vagues au niveau maximal des réservoirs. Ce niveau maximal sera maintenu durant la majeure partie de la période d'eau libre, au cours de laquelle les agents d'érosion sont les plus efficaces. Les zones les plus sensibles représentées sur la carte synthèse sont constituées de segments de rive de forte sensibilité de plus de 50 m de longueur ainsi que de segments de sensibilité moyenne quand ils sont compris entre des rives de forte sensibilité. Ces zones peuvent également intégrer quelques segments isolés de sensibilité faible à nulle. On considère que ces segments de rive les plus sensibles risquent le plus d'être déstabilisés et de subir une modification de leur profil, du fait de nouvelles conditions d'érosion. Par ailleurs, ni les segments de rive faiblement sensibles à l'érosion ni les segments de sensibilité moyenne qui leur sont adjacents ne figurent sur la carte synthèse. On considère que le risque qu'ils soient déstabilisés par l'attaque des vagues est faible et que, s'ils subissent une érosion, les modifications y seront mineures et de courte durée. À court ou moyen terme, un pavage de matériaux grossiers ou une plage s'y formera, et la végétation qui s'implantera contribuera à stabiliser définitivement ces rives.

[1] Y compris le roc masqué de moins de 2 m de matériaux meubles.

Tableau 19-2 : Classes de sensibilité à l'érosion des berges

Matériaux des berges [a]	Sensibilité à l'érosion selon la pente			
	A (< 5°)	B (5-14°)	C (15-25°)	D (> 25°)
Fetch supérieur à 500 m				
Roc (R, R+T_m/R, R+B, B/R, T_m/R, SG_m/R et S_m/R)	—	—	—	—
Till (T, T-SG, T/R, S_m/T et SG_m/T)	—	—	Faible	Moyenne
Sable et gravier (SG, S-SG, SG-T, S-SG/R, SG/R et SG/T)	—	Faible	Faible	Moyenne
Sable (S, S/R et S/T)	Faible	Moyenne	Forte	Forte
Silt, argile (SM, CM et S_m/CM)	Faible	Faible	Moyenne	Forte
Dunes	Forte	Forte	Forte	Forte
Tourbe (de toute épaisseur)	—	—	—	—
Fetch inférieur à 500 m				
Roc (R, R+T_m/R, R+B, B/R, T_m/R, SG_m/R et S_m/R)	—	—	—	—
Till (T, T-SG, T/R, S_m/T et SG_m/T)	—	—	—	Faible
Sable et gravier (SG, S-SG, SG-T, S-SG/R, SG/R et SG/T)	—	—	Faible	Faible
Sable (S, S/R et S/T)	—	Faible	Moyenne	Forte
Silt, argile (SM, CM et S_m/CM)	—	Faible	Faible	Moyenne
Dunes	Forte	Forte	Forte	Forte
Tourbe (de toute épaisseur)	—	—	—	—

a. B : blocs. CM : argile. R : roc (> 80 %). S : sable. SG : sable et gravier. SM : silt. T : till. L'indice « m » indique qu'il s'agit d'une couche mince (< 2 m).

Évolution des rives selon les types de matériaux

Les photos 19-4 à 19-9 montrent des types de milieux qui deviendront les rives des réservoirs projetés ainsi que des rives qui se sont formées dans des réservoirs similaires peu de temps après la mise en eau.

- Rives de till

Les rives composées de till sont considérées comme peu sensibles à l'érosion. L'action des vagues sur les rives de till de pente forte risque d'en déstabiliser temporairement les matériaux et d'y entraîner la formation d'éboulements. Les

vagues lessiveront rapidement la fraction fine du till (sable, silt et argile), mais laisseront en place les éléments les plus grossiers (gravier, cailloux et blocs), qu'elles seront incapables de déplacer sur des distances importantes. Les taux de recul seront faibles. Les vagues de tempête contribueront à maintenir les talus dénudés. Les matériaux grossiers éboulés formeront assez rapidement, à la base des talus, un rempart qui contribuera à freiner l'érosion (voir les photos 19-4 et 19-5). Après quelques années, ces talus ne fourniront plus que de faibles volumes d'alluvions au plan d'eau.

Photo 19-4 : Dépôt de till fuselé peu sensible à l'érosion qui sera rejoint par le réservoir de la Romaine 4 (PK 199 de la Romaine)



■ Rives de sable et gravier

Les rives composées de sable et gravier sont considérées comme peu sensibles à l'érosion. Même lorsqu'elles recouperont des versants de pente forte, ces rives resteront difficilement érodables. L'attaque des vagues pourra y entraîner la formation de talus d'éboulement, mais, en raison de la relative résistance des matériaux, les taux de recul y demeureront assez faibles. Les vagues n'auront pas la force de déplacer le gravier et les cailloux sur de grandes distances, si bien que ces éléments en viendront à former un pavage au niveau de la berge. Ce revêtement résistant à l'érosion contribuera à stabiliser la rive, une situation qui pourrait être atteinte après

Photo 19-5 : Rive du réservoir Sainte-Anne (Côte-Nord) développée dans des dépôts de till peu de temps après la mise en eau du barrage de la Toulnustouc



dix à quinze ans. Dans les aires exposées à de longs fetchs, certaines très petites îles de sable et gravier pourraient disparaître et, après quelques années, faire place à des hauts-fonds ou n'émerger qu'à de bas niveaux.

- Rives de sable

Les rives sableuses sont sensibles à l'érosion en raison de la nature non cohérente des dépôts sableux. Dans les secteurs de pente moyenne ou forte plus particulièrement, les vagues risquent de déstabiliser les matériaux et d'entraîner le déplacement du sable par éboulements successifs (voir les photos 19-6 et 19-7), jusqu'à ce qu'une pente d'équilibre soit atteinte. Les taux de recul s'approcheront de 0,2 m par an dans les aires exposées à des fetchs dépassant 500 m. Ces rives évolueront jusqu'à la formation d'une pente d'équilibre, ce qui ne surviendra qu'à long terme (plus de 25 ans), à moins que l'érosion n'atteigne auparavant des matériaux plus résistants (roc, till et sable et gravier). Les petites îles de sable seront rapidement arasées par les vagues, sauf peut-être aux endroits abrités.

Les dunes, composées de sable généralement assez fin, sont fortement sensibles à l'érosion. Elles seront rapidement arasées (moins de cinq ans) par les vagues et le sable sera redistribué le long des rives selon une pente faible (voir les photos 19-8 et 19-9).

Photo 19-6 : Talus de terrasse sableuse fortement sensible à l'érosion qui sera rejoint par le réservoir de la Romaine 4 (PK 252 de la Romaine)



Photo 19-7 : Rive sableuse en érosion du ruisseau Kanetnau, un affluent de la Romaine



Photo 19-8 : Dune longitudinale de forte sensibilité à l'érosion qui sera rejointe par le réservoir de la Romaine 1 (PK 54 de la Romaine)



Photo 19-9 : Nouvelle rive sableuse du lac Sainte-Anne (Côte-Nord) peu après la mise en eau du barrage de la Toulnustouc



■ Rives de sédiments fins

Les rives composées de sédiments fins (argile et silt) sont particulièrement sensibles à l'érosion lorsqu'elles présentent une pente forte ou qu'elles portent les marques d'anciens mouvements de masse. L'attaque des vagues à la base des argiles sensibles saturées en eau peut provoquer des éboulements et faciliter le déclenchement de glissements ou de coulées argileuses. Quand ces glissements se produisent, d'importants volumes de sédiments fins sont entraînés dans le plan d'eau puis sont emportés en suspension vers l'aval. Ces phénomènes sont soudains et surviennent souvent pendant la fonte des neiges ou après de fortes pluies, lorsque les argiles sont gorgées d'eau. La fissuration occasionnée par les cycles gel-dégel peut également rendre l'argile plus sensible à ce type de mouvement.

Description de l'érosion par réservoir

Pour faciliter la compréhension des modifications attendues, on a effectué une synthèse de la composition des rives des réservoirs projetés (voir le tableau 19-3), puis une synthèse de leur sensibilité à l'érosion (voir le tableau 19-4). Le tableau 19-5 compare les longueurs de rives actuellement en érosion et celles qui risquent le plus d'être érodées en bordure des réservoirs.

Tableau 19-3 : Matériaux présents le long des rives des réservoirs projetés (niveau d'exploitation maximal)

Réservoir	Proportion des matériaux de surface dominants (%)					
	Roc	Till	Sable et gravier	Sable	Sédiments fins	Tourbe
Romaine 1	36	0	32	18	11	3
Romaine 2	86	8	6	0	0	0,5
Romaine 3	85	13	2	0	0	0
Romaine 4	14	29	14	42	0	1

■ Réservoir de la Romaine 1

Le sable et gravier et le roc constituent les matériaux de surface dominants au pourtour du réservoir de la Romaine 1 (voir la carte B). Le tableau 19-3 montre que, au niveau d'exploitation maximal, les matériaux des berges se répartissent dans les proportions suivantes : 36 % de roc, 32 % de sable et gravier, 18 % de sable, 11 % de sédiments fins et 3 % de tourbe.

Les sédiments fins (silt et argile) recoupés par les rives n'apparaissent pas sur la carte B, car ils sont recouverts de matériaux sablo-graveleux épais (plus de 2 m). Ils occupent la base de talus et formeront les rives sur environ 7 km de longueur dans la partie étroite du réservoir, principalement sur sa rive ouest, en amont du PK 75 de la Romaine. On trouve aussi des sédiments fins sur la rive ouest de la partie large du réservoir, vers les PK 59 à 61, à la base d'un talus délimitant d'anciennes coulées argileuses.

Tableau 19-4 : Segments de rive les plus sensibles à l'érosion au pourtour des réservoirs projetés (niveau d'exploitation maximal)

Réservoir		Sensibilité moyenne [a]				Sensibilité forte [b]			Total	
		Till	Sable et gravier	Sable	Sédiments fins	Sable	Dunes	Sédiments fins	Longueur (km)	Proportion [c] (%)
Romaine 1 *(longueur totale de rives au niveau de 82,3 m : 97,7 km)*										
Longueur (km)		0	0	6,2	2,5	4,4	0,8	1,2	15,1	15,4
Total partiel	Longueur (km)	8,7				6,4				
	Proportion [c] (%)	8,9				6,6				
Romaine 2 *(longueur totale de rives au niveau de 243,8 m : 313,1 km)*										
Longueur (km)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total partiel	Longueur (km)	0				0				
	Proportion [c] (%)	0				0				
Romaine 3 *(longueur totale de rives au niveau de 365,8 m : 105,3 km)*										
Longueur (km)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total partiel	Longueur (km)	0				0				
	Proportion [c] (%)	0				0				
Romaine 4 *(longueur totale de rives au niveau de 458,6 m : 602,1 km)*										
Longueur (km)		0	0	17,7	0	24,5	21,5	0	63,7	10,6
Total partiel	Longueur (km)	17,7				46,0				
	Proportion [c] (%)	2,9				7,6				

a. Seules les zones de sensibilité moyenne comprises entre des segments de forte sensibilité ont été prises en considération.

b. Les chiffres diffèrent de ceux de l'étude sectorielle (Poly-Géo, 2006*c*), puisque les données ont été arrondies à 100 m près. Ainsi, les segments de forte sensibilité peuvent comprendre des segments isolés de sensibilité faible ou nulle.

c. Proportion par rapport à l'ensemble des rives du réservoir.

Tableau 19-5 : Longueurs de rives visées par l'érosion – Conditions actuelles et futures

Réservoir	Longueur totale de rives en érosion (km)	
	Conditions futures (réservoir)	Conditions actuelles (tronçon correspondant de la rivière Romaine)
Romaine-1	15,1	9,1
Romaine-2	0	27,2
Romaine-3	0	4,0
Romaine-4	63,7	19,0
Total	78,8	59,3 [a]

a. Inclut les rives actuellement en érosion des parties des rivières Romaine, Bernard et de l'Abbé-Huard qui seront ennoyées.

Les matériaux sablo-graveleux dominent sur la rive est du réservoir, entre les PK 61 et 75, et ils sont assez bien représentés sur la rive opposée, en amont du PK 64. Le sable, plus sensible à l'érosion, est surtout présent sur la rive ouest, dans la partie large du réservoir. En amont du PK 64, il ne formera que de courts segments de rive. Le roc constitue le matériau dominant de la rive est de la partie fluviale du réservoir (PK 68-84) et il affleurera régulièrement sur la rive ouest, sur toute la longueur du réservoir. À l'extrémité sud-est, la rive du plan d'eau recoupera surtout de la tourbe.

Même si un peu plus de la moitié (54 %) des rives du réservoir de la Romaine 1 seront sensibles à l'érosion à des degrés variables, seules 15 % risquent d'être déstabilisées de façon notable. Il s'agit de rives fortement sensibles (près de 7 % des rives du réservoir) et moyennement sensibles (près de 9 %).

La plupart des zones les plus sensibles sont concentrées dans la partie large du réservoir. Sur la rive est, entre les PK 53 et 63,2, les segments les plus sensibles correspondent à des secteurs où le plan d'eau rejoindra les talus bordant des terrasses sableuses, les versants raides de ravins et quelques dunes. Sur la rive ouest, entre les PK 59 et 61, la rive se développera dans le silt argileux formant la partie inférieure d'un talus d'une quinzaine de mètres de hauteur. Ce talus porte les cicatrices de deux coulées argileuses anciennes. L'argile y est surmontée d'une épaisse couche de matériaux sableux (passant du sable silteux au contact de l'argile à un matériel plus grossier en surface). Au contact des vagues du réservoir de la Romaine 1, ces rives évolueront par éboulements à court terme. L'érosion se poursuivra jusqu'à ce que des matériaux plus résistants soient rencontrés. Ailleurs au pourtour du réservoir de la Romaine 1, les rives les plus sensibles sont dispersées et peu étendues. Toutes ces zones, situées en rive ouest, vers les PK 55,5, 56, 64 et 79,5, ainsi qu'en rive est, vers le PK 76, correspondent à des talus de sable de pente forte.

Dans ce tronçon, on s'attend à une augmentation globale de l'érosion. En effet, la longueur totale des rives sensibles en bordure du réservoir de la Romaine 1 sera de 15,1 km, alors que celle des segments de rivière correspondants totalise 9,1 km.

- Réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3

Les rives des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 seront en très grande partie composées de roc. Au niveau d'exploitation maximal, le roc représente 85 % à 86 % des matériaux des rives de ces deux plans d'eau. Le reste des rives s'inscrit dans des dépôts de till ou de sable et gravier assez résistants à l'attaque des vagues. Ces plans d'eau ne compteront ainsi aucune rive véritablement sensible à l'érosion (voir les photos 19-10 et 19-11).

Photo 19-10 : Escarpement rocheux qui bordera le réservoir de la Romaine 3 (PK 164 de la Romaine)



Dans ces tronçons, on s'attend à une diminution globale de l'érosion, puisque l'ensemble des zones actuellement en érosion seront ennoyées (voir les cartes B et C dans le volume 10). Le secteur pour lequel cette diminution sera la plus marquée est situé aux environs des embouchures des rivières Bernard et de l'Abbé-Huard, où est actuellement concentrée une grande partie des rives actives.

- Réservoir de la Romaine 4

Le réservoir de la Romaine 4 s'inscrit dans un tronçon de la vallée de la Romaine caractérisé par une épaisse couverture meuble. Les sables constituent 42 % des matériaux recoupés le long du niveau d'exploitation maximal, le till, 29 %, le sable et gravier, 14 %, le roc, 14 % et la tourbe, 1 %.

En raison principalement de l'abondance des matériaux sableux, qui forment notamment d'importants champs de dunes sur la rive est de la Romaine, les milieux riverains sensibles à l'érosion seront plus étendus dans ce réservoir que dans les autres. Les rives les plus sensibles à l'érosion en conditions futures y totalisent environ 64 km, ce qui représente près de 11 % de l'ensemble des rives (voir le tableau 19-4. Celles-ci regroupent des rives de forte sensibilité (8 % des rives du réservoir) et des rives de sensibilité moyenne (3 %).

Photo 19-11 : Rives rocheuses escarpées du lac Sainte-Anne (Côte-Nord) représentatives des rives des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3



Au sud du PK 214, la quasi-totalité des rives se développeront dans le till et le roc, et seront, par conséquent, très peu sensibles à l'érosion (voir la carte B).

Dans le secteur situé entre les PK 214 et 261 de la Romaine, les rives du réservoir seront nettement plus sensibles, car elles rejoindront de larges terrasses de sable et de matériaux sablo-graveleux bordées de talus raides, plusieurs champs de dunes, les flancs raides d'eskers ainsi que des zones de till de pente forte. Ce secteur représente l'endroit où les zones sensibles sont les plus nombreuses (voir l'agrandissement de la carte C).

Au nord du PK 261, dans la partie étroite du réservoir, la plupart des rives sont sensibles, car elles se composent de sable. Leur degré de sensibilité est variable, mais généralement faible. Dans la portion aval du tronçon (PK 261-270), au niveau d'exploitation maximal, le réservoir débordera du chenal actuel de la Romaine pour ennoyer les terrains adjacents : des terrasses alluviales, d'anciens chenaux abandonnés et l'embouchure de petits tributaires. Plus au nord, entre les PK 270 et 289, la plupart des rives se développeront dans les talus riverains actuels de la Romaine, dont d'importants segments sont déjà instables. Les talus sableux de ce secteur délimitent plusieurs zones de forte sensibilité. Dans ce tronçon, on s'attend

à une augmentation globale de l'érosion par rapport aux conditions actuelles. En effet, la longueur des rives les plus sensibles du réservoir est de près de 64 km, alors que l'érosion touche actuellement 19 km de rives du secteur de la Romaine-4.

Résumé de la modification

Au total, seulement 7 % de l'ensemble des rives des réservoirs projetés seront touchées par l'érosion.

Environ 10 à 15 % des rives des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4 seront sujettes à l'érosion. Pour la majeure partie des rives du réservoir de la Romaine 1, l'érosion en cours d'exploitation sera assez localisée, et le remaniement du profil des rives y sera somme toute d'assez faible envergure, sauf pour le segment de rive d'environ 1,5 km qui recoupe d'anciennes cicatrices de glissement. En ce qui concerne le réservoir de la Romaine 4, les rives les plus sensibles, en marge des terrasses sableuses et en bordure de dunes, seront plus continues. Par conséquent, le remaniement du profil des talus sera plus marqué.

19.2.2 Tronçons court-circuités

Déclaration de la modification

Modification négligeable des conditions d'érosion dans les tronçons court-circuités.

Source de la modification

- Gestion hydraulique des ouvrages :
  - baisse marquée du débit, entraînant une chute de la vitesse d'écoulement et un abaissement du niveau d'eau ;
  - écart important entre les débits réservés et les débits déversés.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

L'introduction d'un régime à très faible débit et à déversements occasionnels provoquera un changement radical des écoulements. Les écarts entre les débits déversés et les débits réservés seront beaucoup plus grands qu'entre les débits de crue et les débits moyens actuels. Le débit réservé représente environ 1 % du débit moyen en conditions actuelles. Les vitesses d'écoulement seront donc quasi nulles presque toute l'année. Les déversements, qui se produiront une année sur 2,6, atteindront des valeurs correspondant environ aux deux tiers des débits de crue

moyens actuels. Ces déversements se feront par les évacuateurs de crues situés dans la partie amont des tronçons court-circuités. Ces déversements n'excéderont pas les débits de crue actuels.

Faible modification des conditions d'érosion des rives

Les quatre segments court-circuités présentent de grandes similarités. Le lit de la rivière, de pente accentuée, forme une succession de seuils plus ou moins importants correspondant à des rapides et à des chutes. Le lit y est essentiellement rocheux, comme les îles, qui portent souvent de gros blocs (de 1 à 3 m de diamètre, en moyenne).

Les rives des tronçons court-circuités sont largement dominées par le roc et par des concentrations de cailloux ou de blocs, matériaux peu ou pas sensibles à l'érosion (voir le tableau 19-6). Des cailloux et des blocs épars sont présents le long des rives rocheuses. Localement, dans le fond de petites baies, on trouve de courts segments de rive composés de sable et gravier ou de sable.

Tableau 19-6 : Composition des rives des tronçons court-circuités

Tronçon court-circuité (longueur)	Composition des rives (%)			
	Roc	Matériaux grossiers	Sable et gravier	Sable
Romaine-1 (1,0 km)	79	6	15	0
Romaine-2 (6,6 km)	84	4	6	6
Romaine-3 (3,4 km)	78	14	5	3
Romaine-4 (1,6 km)	88	10	0	2

Les rives des tronçons court-circuités ne subissent que très peu d'érosion en conditions actuelles. La baisse marquée du débit et du niveau d'eau en dehors des périodes de crue dans ces tronçons de rivière aura donc peu d'effet sur l'érosion. Seuls deux segments de rive, d'une longueur cumulée de 300 m, sont actuellement en érosion ; ils se trouvent dans le secteur de la Romaine-2, en bordure de terrasses sablo-graveleuses situées sur la rive droite, vers les PK 87,4 et 89,6. En conditions futures, ces rives ne seront touchées par les courants que pendant la période des déversements de crue. L'érosion risque donc de diminuer à long terme.

Risque négligeable d'augmentation de l'érosion à l'aval immédiat des évacuateurs de crues et des galeries de fuite

Dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-3 et de la Romaine-4, les rives faisant face aux évacuateurs de crues et aux galeries de fuite des centrales sont composées de roc ou de blocs et cailloux résistants à l'érosion. On n'y prévoit aucune modification. Dans le secteur de la Romaine-2, les eaux déversées perdront la plus grande partie de leur vitesse dans un bassin de dissipation aménagé à la

sortie de l'évacuateur de crues. Les eaux qui réintégreront le lit de la Romaine plus en aval s'écouleront plus lentement que durant les crues actuelles. Les risques de provoquer de l'érosion en bordure de la terrasse sablo-graveleuse située sur la rive opposée sont donc négligeables.

Aucun risque d'encaissement des tributaires

Les cours d'eau alimentant les tronçons court-circuités empruntent des lits rocheux ou composés de gravier, de cailloux et de blocs résistants à l'érosion. On y trouve souvent des seuils rocheux à faible distance de leur embouchure. La baisse générale du niveau d'eau dans les tronçons court-circuités n'entraînera donc pas d'encaissement des tributaires.

Résumé de la modification

La majeure partie des rives des tronçons court-circuités sont composées de matériaux très résistants à l'érosion. La baisse du niveau d'eau n'aura pas d'effet notable sur l'érosion des rives. Aucun des tributaires qui atteignent ces tronçons ne subira d'encaissement. Pendant les déversements de crue, les vitesses d'écoulement n'atteindront pas celles des crues actuelles, si bien qu'en conditions futures les deux courts segments de rive actuellement instables devraient être moins sollicités et se stabiliser progressivement. Dans le secteur de la Romaine-2, les risques d'érosion des rives sablo-graveleuses situées sur la rive opposée à la sortie de l'évacuateur de crues sont considérés comme négligeables. La vitesse d'écoulement des eaux déversées sera grandement réduite puisqu'elles traverseront un bassin de dissipation avant de réintégrer le lit de la Romaine.

19.2.3 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1

Déclaration de la modification

Bilan global de l'érosion équivalent au bilan actuel.

Source de la modification

- Gestion hydraulique des ouvrages :
  - hausse de la température des eaux provenant de la centrale et augmentation du débit en hiver ;
  - régularisation du débit.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

La régularisation des crues de printemps et d'automne sera le principal changement apporté au régime hydraulique par la mise en service du complexe de la Romaine.

En conditions futures, le débit moyen de la période printanière atteindra 440 m^3/s, ce qui représente une baisse d'environ 40 % par rapport au débit moyen actuel de 750 m^3/s durant la même période. Une année sur 2,6, durant les déversements, les débits de crue atteindront 965 m^3/s. L'autre année, le débit n'atteindra que 485 m^3/s. Ces débits représentent respectivement les deux tiers et le tiers du débit actuel de la crue bisannuelle (1 500 m^3/s).

En octobre, pendant la période de crue automnale, on maintiendra un débit de 242 m^3/s en aval de la centrale de la Romaine-1. Cette valeur est inférieure au débit mensuel moyen (350 m^3/s) et au débit de la crue bisannuelle (578 m^3/s) observés pour cette période en conditions actuelles.

En dehors des périodes de crue, le débit turbiné variera le plus souvent entre 200 et 400 m^3/s pour répondre à la demande de pointe, selon qu'on utilisera une ou deux turbines. La majeure partie de la journée, on n'exploitera qu'une seule turbine ; les deux turbines seront utilisées simultanément environ six heures par jour. Ces changements de régime représentent une augmentation marquée des débits par rapport aux conditions hivernales actuelles (débit moyen de l'ordre de 85 m^3/s). L'été, en revanche, il y aura peu de changements par rapport aux conditions moyennes actuelles (débit moyen de 300 m^3/s) et la variabilité du débit demeurera approximativement la même. Les débits extrêmes seront cependant éliminés, si bien que le débit sera plus longtemps maintenu entre 200 et 400 m^3/s (15 % plus longtemps qu'en conditions actuelles). La fréquence de dépassement du débit réservé écologique (170 m^3/s) sera de 85 % en août et en septembre. La répercussion de cette gestion hydraulique aura pour conséquence un niveau d'eau moyen d'été légèrement plus élevé qu'en conditions actuelles. La fluctuation du niveau engendrée par le passage fréquent d'un débit à l'autre s'atténuera progressivement vers l'aval, passant de 100 cm près de la centrale à 50 cm vers le PK 35 et à 15 cm au PK 26, et devenant pratiquement nulle à l'aval du PK 16. Le niveau d'attaque des agents d'érosion sera donc maintenu plus constant sur les rives comprises entre les PK 0 et 25.

Aucune modification causée par la disparition partielle de la couverture de glace

Le segment de la Romaine compris entre les PK 45,5 et 51,5 sera en grande partie libre de glace pendant toute la saison hivernale. Ce phénomène est occasionné par la hausse de la température des eaux turbinées, mais également par l'augmentation du débit en hiver, qui limitera la formation de glace dans les sections à écoulement rapide (voir la section 18.2.4). Un pied de glace se formera toutefois le long des

rives, protégeant les talus riverains de l'attaque des vagues et des glaces flottantes. Lorsqu'ils sont gelés, les matériaux des berges et des talus riverains offrent une grande résistance aux agents d'érosion.

Modification mineure de l'érosion causée par la régularisation du débit

En hiver, l'augmentation du débit et du niveau d'eau n'aura pas de répercussion sur l'érosion des rives, étant donné que les matériaux composant les rives et les talus seront gelés.

Au printemps et à l'automne, la régularisation des débits de crue aura pour effet de diminuer l'érosion qui survient actuellement en période de crue. Certains talus actifs ne seront plus sollicités que très rarement durant les crues et pourront se stabiliser à long terme. La plupart des talus riverains seront encore rejoints par les vagues, mais à un niveau inférieur. L'érosion s'y poursuivra à un degré moindre, et les volumes de sédiments diminueront.

En été, la variation du débit entre 200 et 400 m^3/s pendant presque toute la période estivale fera en sorte que l'érosion se manifestera plus fréquemment qu'en conditions actuelles. Le niveau d'eau sera maintenu à des valeurs légèrement supérieures, de sorte que la base de la plupart des talus sera rejointe plus fréquemment, surtout en août et en septembre. L'érosion se poursuivra donc régulièrement au droit des talus actifs au cours de la période estivale. À l'aval du PK 25, où le niveau d'eau sera plus constant, l'érosion pourrait s'étendre à certaines portions de talus actuellement stables. Dans ce secteur, ce sont les rives sableuses, formées de dépôts non cohérents, qui seront plus vulnérables à l'attaque répétée des vagues et des courants, plutôt que les rives d'argile consolidée. On compte 8 km de ces rives sableuses en aval du PK 25. Généralement basses (de 1 à 2 m), ces rives ne fourniraient que de faibles volumes de sable supplémentaires à la rivière Romaine (de l'ordre de quelques centaines de tonnes par année).

Le bilan global de l'érosion en conditions futures est à peu près équivalent au bilan actuel. La perte des apports sédimentaires fournis actuellement par l'érosion en période de crue sera à peu près compensée par la quantité de sédiments produite par l'érosion accrue en été. L'érosion se poursuivra sur les rives déjà instables, mais pourrait gagner quelques rives sableuses stables en aval du PK 25. Les volumes de sédiments fournis par l'érosion devraient globalement rester les mêmes. En revanche, l'érosion sera répartie tout au long de la période d'eau libre (de la mi-mai à la mi-octobre) et non plus principalement en période de crue, comme en conditions actuelles.

Résumé de la modification

Les changements apportés au régime hydraulique auront peu de répercussions sur le bilan de l'érosion des rives du cours inférieur de la Romaine. Les quantités de sédiments fournies par l'érosion demeureront sensiblement les mêmes, mais seront

livrées à la rivière durant toute la période d'eau libre. La longueur de rives instables risque de s'accroître légèrement en aval du PK 25, sur quelque 8 km, mais, compte tenu de la morphologie des rives, les volumes de matériaux érodés seront négligeables.

19.3 Modifications liées aux activités de construction

Les activités de construction n'entraîneront pas de modification de la géomorphologie de la zone d'étude. Les modifications liées à la mise en suspension de particules fines pendant la construction des ouvrages de dérivation et le remplissage des réservoirs sont traitées à la section 20.3.

20 Dynamique sédimentaire

20.1 Conditions actuelles

20.1.1 Démarche méthodologique

Le principal objectif de l'étude consiste à dresser un portrait de la dynamique sédimentaire actuelle du bassin versant de la rivière Romaine, de façon à évaluer les modifications susceptibles de s'y produire à la suite de l'aménagement du complexe de la Romaine.

La méthode 8 dans le volume 9 décrit la démarche méthodologique de l'étude. Le présent texte résume les résultats des quatre approches suivies pour dresser le portrait de la dynamique sédimentaire de la Romaine :

- calcul des apports sédimentaires potentiels issus de l'érosion des rives dans le bassin versant de la Romaine ; on a évalué les volumes de matériaux érodés annuellement à partir de photographies aériennes, en mesurant entre autres le taux de recul des talus, ainsi qu'à partir des observations de terrain de 2004 et de 2005 ;
- mesure des charges sédimentaires de fond et en suspension durant les crues printanières de 2003 et de 2004 à trois stations de la rivière Romaine ;
- calcul de la charge théorique de transport de fond à ces mêmes stations, selon la bathymétrie, les données hydrauliques et la nature du lit du cours d'eau ;
- étude du transit sédimentaire par traçage géochimique, qui met en évidence les discontinuités de la composition de la charge de fond à l'intérieur du bassin versant ; à cette fin, on a échantillonné les sédiments du lit de la Romaine et de ses tributaires.

Les résultats de ces quatre approches sont décrits en détail dans l'étude sectorielle suivante :

- Poly-Géo. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la dynamique sédimentaire*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 121 p. et ann.

20.1.2 Érosion et apports sédimentaires dans le bassin versant de la Romaine

20.1.2.1 Apports de la rivière Romaine

Les talus instables le long de la Romaine totalisent près de 74 km de longueur, ce qui représente 10 % de l'ensemble des rives comprises entre le PK 295 et l'embouchure du cours d'eau. Le tableau 20-1 montre les volumes de matériaux érodés annuellement par la rivière. L'ensemble des rives en érosion de la Romaine fournirait environ 5 000 m^3/a (ou 8 000 t/a) de matériaux grossiers, un peu plus de 26 000 m^3/a (environ 42 000 t/a) de sable et 12 000 m^3/a (environ 16 000 t/a) de sédiments fins (silt et argile).

Tableau 20-1 : Volumes de sédiments issus de l'érosion de rives instables en aval du PK 295 de la Romaine

Unité ou sous-unité physiographique	Longueur de berge en érosion (m)	Volume de sédiments [a] issus de l'érosion (m^3)				Volume de sédiments [a b] considéré dans l'étude du bilan sédimentaire	
		Silt et argile	Sable	Éléments grossiers	Total	Sable, silt et argile (m^3)	Proportion du volume total issu de l'érosion (%)
Plaine côtière	22 500	9 160	3 720	< 10	12 890	12 880	34
Piémont	9 100	1 510	1 260	390	3 160	2 770	7
Hauts plateaux	23 400	530	12 770	3 610	16 910	13 300	35
Collines rocheuses et plaine de till	18 600	840	8 520	940	10 300	9 360	24
Total	73 600	12 040	26 270	4 950	43 260	38 310	100

a. Valeurs arrondies à 10 m^3 près.
b. À l'exclusion des éléments grossiers.

La majeure partie des apports sableux résulte de l'érosion des rives situées à l'amont du bassin des Murailles (PK 82,5). Les plus grands volumes proviennent des hauts plateaux (surtout entre les PK 118 et 140) ainsi que des collines rocheuses et de la plaine de till (entre les PK 217 et 284). Les rives en érosion du piémont et de la plaine côtière n'en produisent qu'environ 5 000 m^3.

La plus grande partie des sédiments fins (silt et argile) est livrée à la rivière Romaine par les talus instables situés à l'aval du bassin des Murailles. Ces particules fines proviennent principalement d'éboulements et de glissements dans les hauts talus de la plaine côtière (PK 5-30) et, dans une moindre proportion, des talus instables bordant les hautes terrasses composées de sable et gravier et de sédiments fins, à l'extrémité nord du piémont (PK 75-82).

20.1.2.2 Apports des tributaires

L'étude de l'érosion le long des tributaires a porté sur quatorze des principaux cours d'eau qui alimentent la Romaine en aval du PK 295, soit la rivière Puyjalon, la rivière Romaine Sud-Est, le ruisseau sans dénomination situé aux environs du PK 95, la rivière Bernard, la rivière de l'Abbé-Huard, le ruisseau Mista, les rivières Garneau, Glapion, Baubert et Jérôme, la Petite rivière Romaine, le ruisseau Katahtauatshupunan ainsi que les rivières Touladis et aux Sauterelles.

L'érosion dans les tributaires de la Romaine est faible, si bien que ceux-ci ne livrent que de modestes volumes d'alluvions à la rivière. L'ensemble des rives en érosion des tributaires fournirait près de 8 000 m^3/a (environ 12 000 t/a) de sable et un peu plus de 650 m^3/a (environ 900 t/a) de sédiments fins (silt et argile).

Les rivières aux Sauterelles et de l'Abbé-Huard font cependant exception, avec respectivement 9 km et 8 km de rives en érosion. La présence d'un delta bien développé à leur embouchure indique qu'une bonne part de ces matériaux rejoint la rivière Romaine (voir les photos 20-1 et 20-2). À elles seules, ces deux rivières fournissent 95 % du sable et 91 % des sédiments fins apportés par les tributaires. La rivière Puyjalon, la rivière Bernard, la Petite rivière Romaine, la rivière Touladis et le ruisseau du PK 95, moins touchés par l'érosion (avec chacun de 2 à 3 km de rives instables), ne produiraient que de faibles volumes de sédiments. La rivière Bernard et la Petite rivière Romaine contribuent respectivement pour 1 % et 2 % des apports sableux totaux. La rivière Puyjalon participe pour environ 5 % des apports de silt et d'argile. Les sept autres tributaires ne fournissent que très peu de sédiments à la Romaine.

20.1.3 Charge sédimentaire de la rivière Romaine

La mesure de la charge de fond et de la charge en suspension à trois stations établies sur la Romaine a permis d'estimer la charge sédimentaire annuelle de la rivière. Les trois stations sont réparties comme suit :

- station amont (PK 162,5) : près de l'emplacement prévu de la centrale de la Romaine-3 ;
- station médiane (PK 53,5) : près de l'emplacement prévu de la centrale de la Romaine-1 ;
- station aval (PK 3,8) : près de l'embouchure de la Romaine.

Les mesures ont été prises pendant la période de crue de 2003 (PK 3,8 et 53,5) et de 2004 (PK 3,8 et 162,5). Le tableau 20-2 présente les charges estimées à partir de ces mesures.

Photo 20-1 : Embouchure de la rivière de l'Abbé-Huard au PK 131,5 de la Romaine – Vue vers le nord



Photo 20-2 : Delta de la rivière aux Sauterelles au PK 282 de la Romaine



Tableau 20-2 : Charge sédimentaire annuelle estimée aux PK 3,8, 53,5 et 162,5 de la Romaine

Saison d'échantillonnage	Charge sédimentaire annuelle (t/a) [a]					
	Station aval (PK 3,8)		Station médiane (PK 53,5)		Station amont (PK 162,5)	
	Suspension	Fond	Suspension	Fond	Suspension	Fond
2003	62 000	8 000	30 000	3 000	Non mesurée	Non mesurée
2004	43 000	8 000 à 12 000	Non mesurée	Non mesurée	27 000	6 000 à 7 000

a. Valeurs arrondies à 1 000 t près.

20.1.3.1 Charge de fond

La relation entre le débit de la Romaine et la charge de fond est synchrone, ce qui signifie que la variation du débit entraîne instantanément une variation de la charge. La charge de fond est essentiellement composée de sables moyen et grossier. Les valeurs estimées sur une base annuelle sont les suivantes :

- PK 3,8 : de 8 000 à 12 000 t/a ;
- PK 53,5 : environ 3 000 t/a ;
- PK 162,5 : environ 6 000 t/a.

La charge de fond, qu'elle soit mesurée sur une base annuelle ou journalière, demeure plus élevée à la station aval qu'aux deux autres stations. On observe une augmentation de la charge de fond durant la première phase de la crue, surtout à la station aval (PK 3,8). Durant la décrue, la charge de fond diminue à la station aval mais demeure forte aux deux stations situées plus en amont, malgré la diminution du débit et de la vitesse d'écoulement.

20.1.3.2 Charge de fond théorique

On a calculé la charge de fond théorique de la Romaine à partir des données hydrauliques et bathymétriques obtenues aux trois stations de mesure de la charge sédimentaire. Ces valeurs théoriques correspondent à la capacité de transport potentielle de la rivière. Elles révèlent que la rivière Romaine a un potentiel de transport beaucoup plus élevé que ce qui a été mesuré aux stations des PK 53,5 et 162,5 : la charge de fond mesurée atteint à peine 20 % de la charge théorique au PK 162,5 et 7 à 13 % des valeurs théoriques au PK 53,5. Au PK 3,8, la charge sédimentaire mesurée est égale à la capacité de transport de la rivière.

20.1.3.3 Charge en suspension

La relation entre le débit et la charge en suspension n'est pas synchrone. Le pic de la charge en suspension précède de cinq à quinze jours les débits maximaux de la crue à la station aval. En ce qui concerne la taille des matières en suspension, il semble qu'on trouve, en plus du silt et de l'argile, des proportions non négligeables

de sables fin et moyen. Les valeurs estimées de la charge annuelle en suspension sont les suivantes :

- PK 3,8 : de 43 000 à 62 000 t/a ;
- PK 53,5 : environ 30 000 t/a ;
- PK 162,5 : environ 27 000 t/a.

Les valeurs estimées aux stations amont et médiane correspondent respectivement à 48 % et à 62 % des valeurs mesurées à l'embouchure (voir le tableau 20-2). À ces deux stations, les charges saisonnières calculées pour la période de la crue représentent respectivement entre 78 % et 85 % et entre 77 % et 89 % de la charge annuelle estimée à l'embouchure de la Romaine. Une contribution de particules sableuses en saltation – un phénomène non uniforme et difficile à évaluer – influe sur les volumes annuels en suspension aux trois stations. Les particules qui sont en saltation le demeurent dans les segments de rapides et se déposent dans les élargissements où l'écoulement est plus lent. On ne peut donc pas cumuler les charges en suspension d'une station située en amont pour expliquer les charges en suspension d'une station située en aval.

20.1.4 Discontinuités de la composition géochimique des sédiments du lit de la Romaine et de ses tributaires

La figure 20-1 illustre les tendances principales à l'intérieur du bassin versant de la Romaine, déterminées à partir d'analyses géochimiques et de tests statistiques (composantes principales et distances de composition). Elle montre aussi les limites des principaux domaines ainsi que les discontinuités géochimiques qui ont été décelées.

L'analyse des distances de composition, effectuée sur des échantillons liés entre eux par leur position respective le long du parcours des eaux, a permis de déceler un total de six discontinuités majeures sur le cours de la Romaine, aux environs du PK 285 (discontinuités S1 et N1), du PK 255 (S2), du PK 200 (S3), du PK 135 (S4), du PK 67 (S5) et du PK 50 (S6) (voir la figure 20-1). Chacune des discontinuités représente un changement significatif dans la composition géochimique entre l'amont et l'aval. Ce changement peut être occasionné par :

- la sédimentation partielle ou totale de la charge de fond, entraînant son renouvellement progressif ;
- l'incorporation de sédiments provenant d'une nouvelle source, tel un tributaire, ou de l'érosion locale des rives de la Romaine.

Ces deux phénomènes peuvent se produire de façon simultanée et concurrente.

En comparant la composition des sédiments deltaïques des tributaires avec celle des sédiments de la rivière Romaine, en amont et en aval de l'embouchure des tributaires, on peut évaluer la contribution sédimentaire des tributaires et l'étendue de leur influence sur la composition de la charge sédimentaire de la Romaine.

Figure 20-1 : Transit sédimentaire en aval du PK 290,0 de la Romaine

11x17

Figure 20-1 : Transit sédimentaire en aval du PK 290,0 de la Romaine

Un tributaire qui contribue de façon importante à la charge sédimentaire de la Romaine devrait influer sur la composition des sédiments du lit de la rivière à l'aval du point de confluence. L'analyse comparative a été effectuée pour l'ensemble des tributaires présentant des deltas bien développés à la confluence avec la Romaine, soit la rivière aux Sauterelles, la rivière Touladis, le ruisseau Katahtauatshupunan, la Petite rivière Romaine, les rivières Jérôme, Baubert, de l'Abbé-Huard et Bernard, le ruisseau du PK 95, la rivière Romaine Sud-Est et la rivière Puyjalon. Voici les principaux constats tirés de cette analyse :

- Les apports sédimentaires de la rivière aux Sauterelles influencent de façon notable la charge sédimentaire de la Romaine jusque vers le PK 256, soit 26 km en aval du point de confluence.
- Les apports de la rivière de l'Abbé-Huard et, dans une moindre mesure, ceux de la rivière Bernard modifient la composition des sédiments de la Romaine dans le secteur immédiat de leur embouchure. Cette influence ne se fait sentir que sur environ 7 km vers l'aval. Une faible proportion des apports de ces deux rivières semblent être prise en charge efficacement par la Romaine.
- Les autres cours d'eau étudiés contribuent faiblement ou de façon négligeable à la charge sédimentaire de la Romaine.

20.1.5 Bilan et transit sédimentaires de la rivière Romaine

Pour établir le bilan sédimentaire de la Romaine, on a segmenté la rivière en trois tronçons qui s'étendent à l'amont de chaque station de mesure de la charge sédimentaire, soit les tronçons compris entre les PK 290,0 et 162,5, entre les PK 162,5 et 53,5 et entre les PK 53,5 et 3,8. Pour chacun des tronçons, le bilan prend en considération :

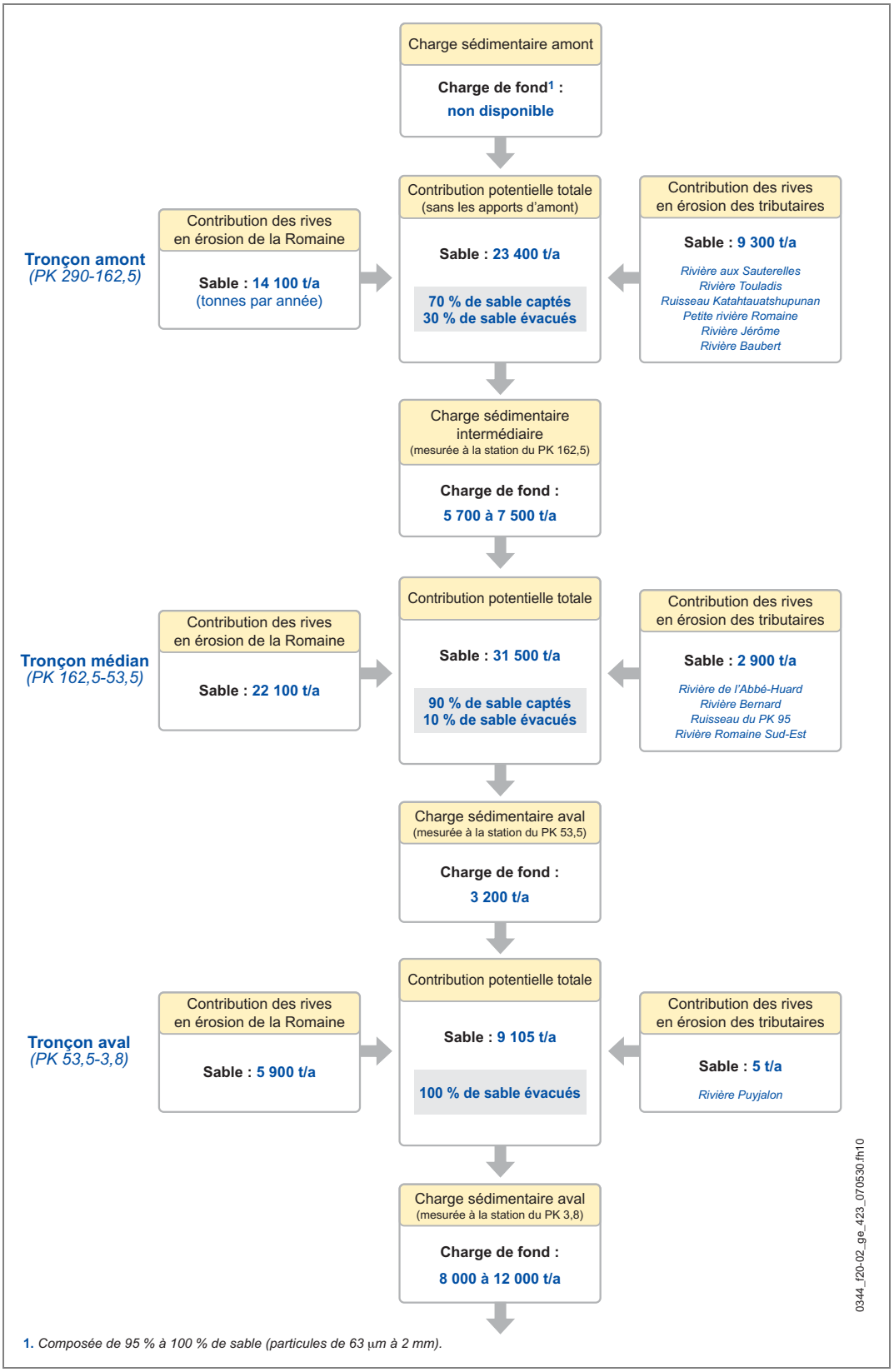
- la charge sédimentaire mesurée à l'aval du tronçon ;
- les apports potentiels de sédiments fournis par les rives en érosion du tronçon en question (indiqués au tableau 20-1) et par les tributaires qui l'alimentent ;
- les apports potentiels de sédiments provenant du cours amont de la rivière.

20.1.5.1 Charge de fond (sable)

La figure 20-2 schématise le bilan sédimentaire de la charge de fond[1] dans les trois tronçons de la Romaine. La figure 20-1 illustre le profil longitudinal de la rivière et met en relation les divers éléments du milieu (substrat rocheux, composition des berges, talus instables, discontinuités géochimiques, pièges sédimentaires, etc.) de façon à faire ressortir le transit de la charge de fond le long de la Romaine.

[1] La charge de fond considérée tant dans le calcul des apports par érosion que dans la mesure de la charge sédimentaire est constituée de sable (particules de 63 µm à 2 mm).

Figure 20-2 : Bilan annuel de la charge sédimentaire de fond du PK 290,0 au PK 3,8 de la Romaine



1. *Composée de 95 % à 100 % de sable (particules de 63 µm à 2 mm).*

Tronçon amont (PK 290,0-162,5)

Ce tronçon de rivière chevauche les portions de la rivière Romaine touchées par les aménagements projetés de la Romaine-3 et de la Romaine-4.

Intrants (23 400 t/a)

Le tronçon amont est alimenté par la rivière aux Sauterelles, la rivière Touladis, le ruisseau Katahtauatshupunan, la Petite rivière Romaine, la rivière Jérôme et la rivière Baubert, qui lui livrent environ 9 300 t/a de sable. La rivière aux Sauterelles fournit à elle seule les deux tiers de la contribution totale des tributaires. Les talus instables le long du tronçon amont, situés pour l'essentiel entre les PK 282 et 215, produisent 14 100 t/a de sable. La quantité de sédiments provenant de l'amont de la zone d'étude n'est pas connue.

Extrants (de 5 700 à 7 500 t/a)

Environ 30 % des apports sableux du tronçon amont (soit quelque 6 500 t/a) parviennent au PK 162,5 et sont évacués vers l'aval. Par conséquent, 70 % de la charge de fond (près de 17 000 t/a) sont captés à l'intérieur du tronçon. Une certaine proportion peut s'accumuler au pied des talus en érosion, alors que le reste se dépose dans les bassins du tronçon où l'écoulement est lent.

Dynamique sédimentaire

Le tronçon amont a subi une accumulation nette de sédiments en 2003 et en 2004. Les discontinuités géochimiques des matériaux composant le lit de la rivière tendent à confirmer que le transport des sédiments est peu efficace et que le tronçon amont est en période de remplissage. Les apports sédimentaires, particulièrement abondants en raison de la production de la rivière aux Sauterelles et des nombreux talus en érosion de la Romaine, seraient stockés principalement entre les PK 290 et 215 ; ce segment présente en effet une pente faible qui favorise la sédimentation, comme en témoignent les nombreux hauts-fonds sableux visibles dans la Romaine.

Tronçon médian (PK 162,5-53,5)

Ce tronçon de la Romaine, d'une longueur de 109 km, sera touché par les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2.

Intrants (31 500 t/a)

Les tributaires suivants se jettent dans le tronçon médian : la rivière de l'Abbé-Huard, la rivière Bernard, le ruisseau du PK 95 et la rivière Romaine Sud-Est. L'érosion des berges de ces tributaires procure 2 900 t/a de sable à la Romaine, dont près de 60 % proviennent de la rivière de l'Abbé-Huard. L'érosion des rives de la

Romaine comprises dans le tronçon fournit 22 100 t/a de sable, la plus grande partie provenant des rives instables entre les PK 142 et 82. S'ajoutent à cela des apports d'environ 6 500 t/a provenant du tronçon amont.

Extrants (3 200 t/a)

Environ 10 % des apports sableux du tronçon médian (soit 3 200 t/a) parviennent au PK 53,5 et poursuivent leur course vers l'aval. Le reste (environ 28 300 t/a) est capté par les bassins du tronçon où l'écoulement est lent.

Dynamique sédimentaire

Comme le tronçon amont, le tronçon médian a subi une accumulation nette de sédiments au cours des deux années de mesure et serait en période de remplissage. Le stockage des apports sédimentaires se concentre dans trois segments de la Romaine :

- le segment de rivière qui s'étend depuis les embouchures des rivières de l'Abbé-Huard et Bernard jusque vers le PK 106, où les talus en érosion sont nombreux ;
- le segment compris entre les PK 90 et 82, qui englobe une série de bassins, dont le principal est le bassin des Murailles ;
- le segment qui s'étend du PK 64 au PK 53,5, qui comprend quelques bassins plus ou moins étendus.

Le tronçon médian présente deux discontinuités géochimiques principales :

- La discontinuité S4, qui couvre l'embouchure des rivières de l'Abbé-Huard et Bernard, indique que l'influence des apports ne se fait presque plus sentir en aval du PK 124. Ainsi, ces tributaires contribueraient peu à la charge sédimentaire de la Romaine et les apports provenant des talus instables du tronçon médian seraient transportés efficacement sur moins de 5 à 10 km.
- La discontinuité S5, située vers le PK 68, indique qu'une faible proportion des apports provenant de l'amont du PK 68 atteignent le PK 53,5.

Tronçon aval (PK 53,5-3,8)

Le tronçon aval s'allonge sur une cinquantaine de kilomètres à l'aval de la Grande Chute (PK 52,5), où sera construit le barrage de la Romaine-1.

Intrants (9 105 t/a)

La rivière Puyjalon, seul tributaire d'importance du tronçon aval, ne produit qu'une infime quantité de sable (5 t/a). L'érosion des rives de la Romaine comprises dans le tronçon aval en fournit 5 900 t/a, l'essentiel provenant du segment compris entre les PK 25 et 4. Les apports du tronçon médian sont de 3 200 t/a.

Extrants (de 8 000 à 12 000 t/a)

La totalité des apports sédimentaires du tronçon aval (environ 10 000 t/a) semblent parvenir au PK 3,8 et poursuivre leur course vers l'embouchure de la Romaine. Ce tronçon est donc le seul à présenter un bilan sédimentaire équilibré : les apports sont presque entièrement transférés vers l'aval et très peu de sédiments sont retenus dans le tronçon.

Dynamique sédimentaire

Le tronçon aval ne semble pas avoir stocké de sédiments au cours des deux années de mesure (2003 et 2004), et le bilan sédimentaire y est nul ou en équilibre. La production annuelle de matériaux érodés est compensée par l'évacuation d'une quantité équivalente de particules vers l'aval. Les pièges sédimentaires présents dans le tronçon (aux PK 51, 43, 36, 30, 26 et 15) auraient atteint leur pleine capacité et les apports additionnels seraient transférés vers l'aval. La discontinuité géochimique S6, située au pied de la Grande Chute (vers le PK 51), indique que les sédiments du lit de la rivière en aval de ce point ont une composition homogène et que la contribution des apports d'amont (de composition différente) est faible.

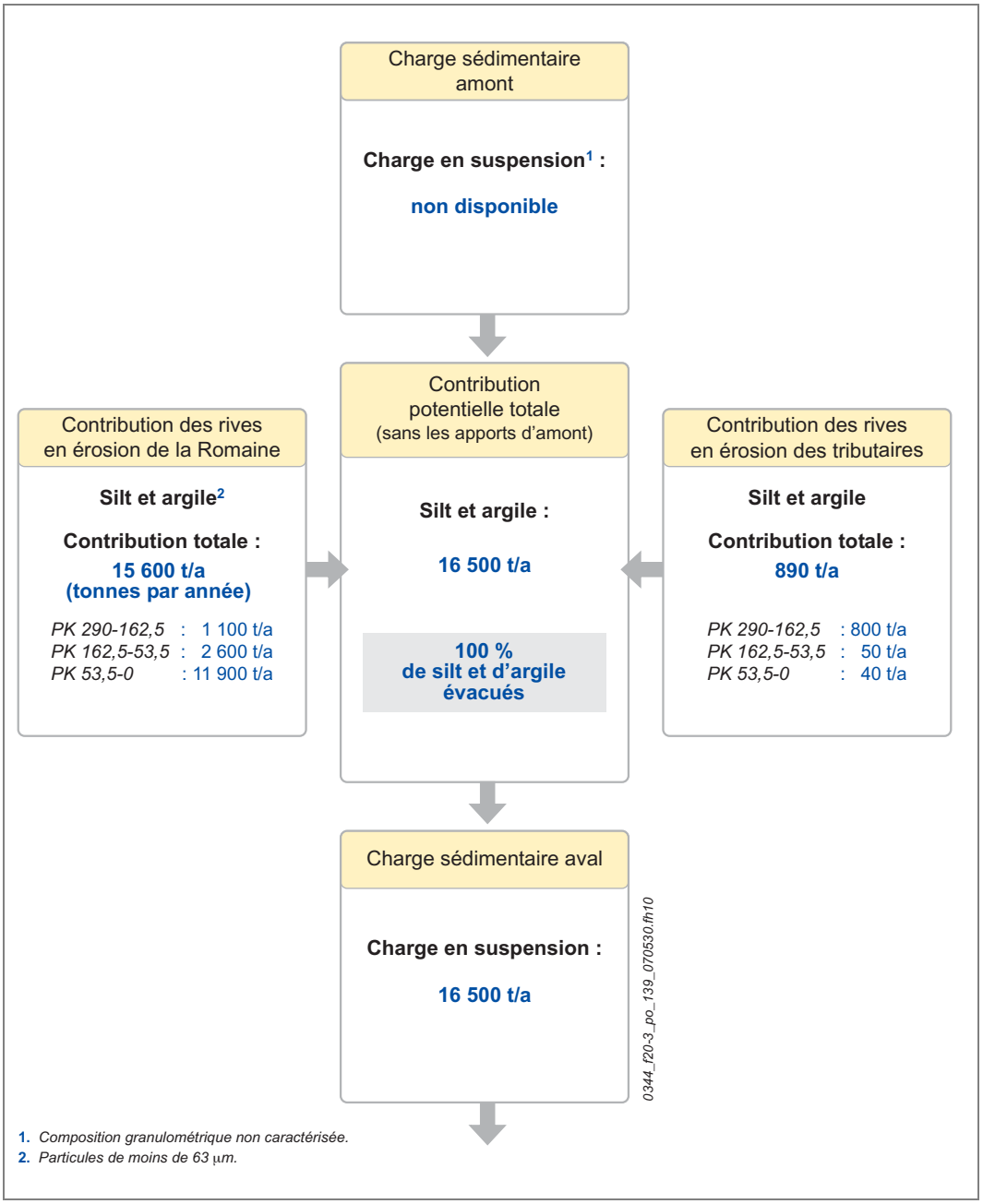
20.1.5.2 Charge en suspension (silt et argile)

Les silts et les argiles considérés dans le calcul des volumes de matériaux érodés correspondent aux particules dont la taille est inférieure à 63 µm. Les particules en suspension échantillonnées aux trois stations de mesure englobent, en plus des silts et des argiles, une proportion non déterminée de sable transporté par saltation. Il y a lieu de croire que la mesure de la charge en suspension surestime la quantité de silt et d'argile réellement transportée aux points d'échantillonnage. Pour cette raison, le bilan sédimentaire des silts et des argiles tient compte uniquement de l'estimation des volumes de sédiments fins érodés par la rivière Romaine et ses tributaires. Les résultats sont schématisés à la figure 20-3.

La quantité de particules fines (silt et argile) fournie par les talus en érosion de la Romaine et de ses principaux tributaires totalise 16 500 t/a. Environ 95 % de ces apports sont produits par les talus de la plaine côtière (PK 25-4) et, dans une moindre mesure, par ceux du piémont (PK 82-76). Seulement 5 % des apports totaux de silt et d'argile sont issus des tributaires : la majeure partie (90 %) est apportée par la rivière aux Sauterelles, le reste provenant surtout des rivières Puyjalon et de l'Abbé-Huard.

Les conditions d'écoulement le long de la Romaine permettent difficilement la sédimentation des particules fines, même dans les bassins les plus profonds. On évalue ainsi que la presque totalité des silts et des argiles produits par érosion participe à la charge sédimentaire et est transportée jusqu'à l'embouchure de la rivière.

Figure 20-3 : Bilan annuel de la charge sédimentaire silto-argileuse de la Romaine



Un peu plus des trois quarts de la charge de sédiments fins est engendrée par l'érosion des hauts talus argileux situés en aval de la Grande Chute, plus particulièrement entre les PK 5 et 30. Le reste provient surtout du secteur immédiatement à l'aval du bassin des Murailles (PK 82-76) ainsi que des apports de la rivière aux Sauterelles et des talus instables situés à l'amont du barrage projeté de la Romaine-4 (PK 191,9).

20.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

20.2.1 Réservoirs

Déclaration de la modification

Hausse temporaire de la production et du transit de particules fines et confinement des apports sableux dans les réservoirs.

Source de la modification

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

Hausse temporaire de la production et du transit de particules fines

Durant les premières années suivant la mise en eau, la couche superficielle des sols exposés à l'action des vagues sera remaniée localement et des particules fines (organiques et minérales) seront libérées dans les réservoirs. Ces particules seront maintenues en suspension, et les plus fines (silt et argile) finiront par se rendre jusqu'à l'embouchure de la Romaine. Ce processus ne durera que quelques années.

Le développement de talus d'érosion dans les dépôts de till et les argiles marines provoquera également la libération de particules fines (silt et argile), qui seront mises en suspension et transportées sur de grandes distances. À moyen et long termes, l'érosion en bordure des réservoirs ne devrait pas fournir plus de particules fines qu'en conditions actuelles, étant donné la faible proportion (moins de 5 %) de rives sensibles à l'érosion contenant du silt et de l'argile au pourtour des réservoirs (voir la section 19.2.1).

Hausse globale des apports sableux et confinement de ces apports dans les réservoirs

L'ennoiement de talus actuellement en érosion sur les rives de la Romaine entraînera une perte d'apports sédimentaires. Cette perte sera cependant compensée par les apports de sédiments qui proviendront de l'érosion des rives les plus sensibles des réservoirs. La longueur de rives actuellement en érosion dans les tronçons qui seront ennoyés s'élève à près de 60 km. En conditions futures, près de 80 km de rives risquent de subir une érosion en bordure des réservoirs.

Dans les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, on prévoit une perte nette d'apports sableux (de l'ordre de 14 000 t/a), puisque les rives, principalement rocheuses, ne fourniront que très peu de sédiments. Dans les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4, cependant, les apports globaux de sédiments sableux devraient augmenter. La longueur totale de rives en érosion le long de ces deux réservoirs pourrait excéder d'une cinquantaine de kilomètres celle des rives actuellement en érosion le long des segments de la Romaine correspondants (voir le tableau 19-5).

On prévoit relativement peu de modifications des apports sableux provenant des tributaires. La plupart d'entre eux ne contribuent que très faiblement à la charge sédimentaire de la Romaine, et l'ennoiement de leur cours inférieur par les réservoirs n'entraînera qu'une faible réduction des apports. La rivière aux Sauterelles, dont l'embouchure sera à peine rejointe par le réservoir de la Romaine 4, continuera de fournir approximativement les mêmes volumes de sédiments à la Romaine (5 650 t/a de sable). Le sable s'accumulera à son arrivée dans le réservoir, un peu en amont du delta actuel. En ce qui concerne les rivières de l'Abbé-Huard et Bernard, qui contribuent conjointement pour près de 2 000 t/a de sable, la majeure partie des segments de rives en érosion de ces affluents sera ennoyée par le réservoir de la Romaine 2, réduisant par conséquent leur contribution au régime sédimentaire de la Romaine.

La formation de talus d'érosion au droit des rives les plus sensibles fournira, à long terme, d'importantes quantités de sédiments aux réservoirs. Les blocs, les cailloux et le gravier s'accumuleront au pied des talus, où ils finiront par former un pavage résistant. Le sable, qui pourrait être libéré en quantités appréciables dans le réservoir de la Romaine 1 et, surtout, dans le réservoir de la Romaine 4, sera transporté sur de faibles distances vers des parties plus profondes des plans d'eau. Des bancs sableux risquent de se former aux endroits peu profonds, là où se concentrent les segments de rives les plus sensibles à l'érosion, soit entre les PK 53 à 63,2 (réservoir de la Romaine 1) et entre les PK 214 et 261 (réservoir de la Romaine 4).

Ces nouveaux apports sableux de même que la faible contribution de l'ensemble des tributaires seront entièrement retenus dans les réservoirs. En conditions actuelles, la majeure partie de la charge sableuse transitant dans ces segments est déjà piégée à différents endroits de la rivière. Ces pièges se concentrent essentiellement entre les PK 215 et 250 (réservoir de la Romaine 4), les PK 162,5 et 181 (réservoir de la Romaine 3), les PK 82 à 83,5 (bassin des Murailles) et entre les PK 55 et 61 (réservoir de la Romaine 1). En conditions futures, les réservoirs constitueront quatre grands bassins qui entraîneront la sédimentation complète de la charge sableuse en raison de la diminution importante des vitesses d'écoulement.

Résumé de la modification

Le décapage superficiel des sols qui s'effectuera au cours des premières années suivant la mise en eau augmentera la charge sédimentaire fine pendant quelques années. À plus long terme, cependant, les quantités de particules fines libérées par l'érosion des nouvelles rives seront à peu près les mêmes qu'en conditions actuelles.

Dans les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4, la totalité du sable issu de l'érosion sera retenu sur place et s'accumulera à faible distance des rives instables. L'augmentation des apports sédimentaires sableux n'aura pas de répercussion sur le transit sédimentaire global.

20.2.2 Tronçons court-circuités

Déclaration de la modification

Peu de modification, hormis l'érosion à long terme des bancs sableux dans la partie amont du tronçon court-circuité de la Romaine-2.

Sources de la modification

- Gestion hydraulique des ouvrages : baisse du débit et du niveau d'eau.
- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

Baisse globale des apports de sédiments sableux

La charge sédimentaire sableuse transitant actuellement dans les tronçons court-circuités provient essentiellement des segments de rivière situés plus en amont. L'érosion des rives à l'intérieur des tronçons court-circuités ne fournit qu'une très faible proportion de sédiments, les rives instables y étant très dispersées et peu étendues. En conditions futures, l'effet de la réduction des volumes de sédiments fournis par l'érosion le long de ces tronçons sera donc mineur.

Une baisse des apports sableux provenant de l'amont surviendra cependant en conditions futures, puisque le sable sera retenu en permanence dans les réservoirs. Selon des mesures effectuées au PK 53,5 (près du barrage de la Romaine-1) et au PK 162,5 (près du barrage de la Romaine-3), seule une faible proportion (de 10 à 30 %) de la charge sableuse transite actuellement à l'aval des barrages projetés.

Dans les tronçons court-circuités, la coupure des apports sableux en provenance de l'amont aura peu de répercussions dans les segments généralement peu propices à la sédimentation. L'effet se fera davantage sentir dans le cours inférieur de la rivière, entre le canal de fuite de la Romaine-1 et l'embouchure de la Romaine (voir la section 20.2.3).

Faible modification de la sédimentation dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2

En conditions actuelles, dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, trois petits élargissements situés entre les PK 87 et 90 permettent l'accumulation de sable à l'abri des courants. En conditions futures, ces bancs sableux, d'une superficie totale de 7,3 ha, ne seront plus alimentés en sable. Ils seront la plupart du temps soumis à un très faible débit, mais seront exposés à de forts courants, environ une année sur trois, durant les déversements de crue. Par conséquent, le sable s'érodera lentement et la superficie de ces bancs diminuera, à moins qu'une couche plus grossière résistant au transport ne se forme à la surface.

Résumé de la modification

L'unique segment où la baisse des apports sableux aura un effet notable sur la dynamique sédimentaire est situé dans la portion amont du tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 87-90), où se succèdent quelques petits bassins propices à l'accumulation de sable. Les quelques bancs de sable de cet endroit ne seront plus alimentés et subiront une érosion durant les crues.

20.2.3 Tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1

Déclaration de la modification

Modification de la sédimentation dans la Romaine : augmentation locale et temporaire de la sédimentation et érosion lente des bancs sableux dans le lit de la rivière ; baisse et redistribution annuelle des apports sableux à l'embouchure.

Sources de la modification

- Présence des réservoirs.
- Gestion hydraulique des ouvrages : réduction de l'intensité des crues et augmentation des débits d'hiver et d'été.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

La gestion hydraulique prévue réduira l'intensité de la crue d'automne et éliminera celle du printemps environ une année sur trois. La capacité de transport sera donc fortement réduite durant ces périodes (voir le tableau 20-3). Les débits d'hiver et d'été seront cependant plus élevés qu'en conditions actuelles. En conséquence, la répartition annuelle du transit sédimentaire et son amplitude seront modifiées.

Ces nouvelles conditions auront peu d'effet sur l'érosion des rives de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 (voir la section 19.2.3). L'érosion devrait se poursuivre au droit des rivages actuellement instables. La majeure partie des apports (sable et particules fines) proviendront toujours des hauts talus riverains situés à l'aval du PK 40. Le segment de rivière situé plus en amont (PK 40-51,5) n'en fournira encore qu'une faible quantité. Les quantités globales de sédiments érodés devraient rester sensiblement les mêmes qu'en conditions actuelles, mais les apports seront livrés à la Romaine plus régulièrement tout au long de la période d'eau libre.

On a appliqué un modèle hydrologique unidimensionnel au cours inférieur de la Romaine afin de calculer la capacité de transport annuelle à quatorze emplacements le long de ce tronçon. Pour ce faire, on a fixé le diamètre médian des particules à 0,5 mm et la densité minérale à 2,65 (soit celle du quartz, le minéral le plus commun). Les capacités de transport actuelles ont été calculées à partir des débits moyens annuels des 50 dernières années. Les capacités futures tiennent compte des débits moyens annuels projetés en période d'exploitation, et sont fondées sur les hydrogrammes des 50 dernières années. La charge disponible estimée à chacun des emplacements tient compte des apports de l'amont et des quantités moyennes de sédiments issus de l'érosion des rives. Le tableau 20-3 et la figure 20-4 montrent les capacités de transport et la charge disponible en conditions actuelles et futures.

Le tableau 20-3 présente le bilan des modifications qui se produiront en aval de la centrale de la Romaine-1. Celles-ci touchent la quantité de sédiments prise en charge par la rivière, mais aussi le transit des sédiments depuis le PK 51,5 jusqu'à l'embouchure de la Romaine.

En conditions futures, l'ensemble du tronçon aval sera privé des 3 200 t/a de sable provenant de l'amont. Pendant la courte période où le sable sédimentera entre les PK 8 et 3 (voir la carte 20-1), ce déficit pourrait temporairement atteindre 4 000 t en aval du PK 3. Dans l'ensemble du tronçon, les apports de sable livrés par l'érosion des rives demeureront à peu près les mêmes qu'en conditions actuelles, si bien que la charge transportée jusqu'à l'embouchure atteindra de 5 000 t/a à 6 000 t/a.

Tableau 20-3 : Capacité de transport théorique et charge sédimentaire sableuse cumulative de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures

PK	Conditions actuelles			Conditions futures			Bilan sédimentaire en conditions futures	
	Capacité de transport (t/a)	Charge disponible cumulative [a] (t/a)	Charge transportée cumulative (t/a)	Capacité de transport (t/a) [b]	Charge disponible cumulative [c] (t/a)	Charge transportée cumulative (t/a)	Perte de charge sédimentaire (t/a) [d]	Modification du transit sédimentaire
46	78 000	3 200	3 200	43 700	Négligeable	Négligeable	3 200	Érosion lente de la portion sableuse des bancs accumulés dans le lit de la rivière en raison de la perte des apports sableux de l'amont.
44	58 000	3 200	3 200	3 600	Négligeable	Négligeable	3 200	
39	73 000	3 200	3 200	27 700	Négligeable	Négligeable	3 200	
29	75 000	4 200	4 200	70 000	1 000	1 000	3 200	Progressivement, au fil de la rivière, les apports sédimentaires vont s'ajouter. Étant donné la charge sédimentaire réduite de la rivière, la portion sableuse des bancs accumulés diminuera à long terme sans pour autant disparaître complètement.
25	68 000	4 900	4 900	5 300	1 700	1 700	3 200	
21	93 000	5 600	5 600	28 800	2 400	2 400	3 200	
11	28 000	7 300	7 300	17 000	4 100	4 100	3 200	
10	29 000	7 500	7 500	21 400	4 300	4 300	3 200	
8	49 000	7 800	7 800	11 400	4 600	4 600	3 200	
6	23 000	8 200	8 200	3 000	5 000	3 000 à 5 000	3 200 à 4 000	Sédimentation sableuse de courte durée dans les pièges situés entre les PK 3 et 8.
4	23 000	8 450	8 450	4 900	5 250	3 250 à 5 250	5 200 à 3 200	À la suite de la sédimentation temporaire aux PK 3 à 8, la dynamique de ce tronçon sera semblable à ce qu'elle est en conditions actuelles, bien que la portion sableuse des bancs accumulés devrait être réduite en raison de la diminution à long terme de 3 200 t/a de sédiments sableux.
3	19 000	8 700	8 700	7 400	5 500	3 500 à 5 500	5 200 à 3 200	
2	130 000	8 850	8 850	29 000	5 650	3 650 à 5 650	5 200 à 3 200	
1	40 000	9 000	9 000	7 900	5 800	3 800 à 5 800	5 200 à 3 200	
0	Sans objet	9 200	9 200	Sans objet	6 000	4 000 à 6 000	5 200 à 3 200	

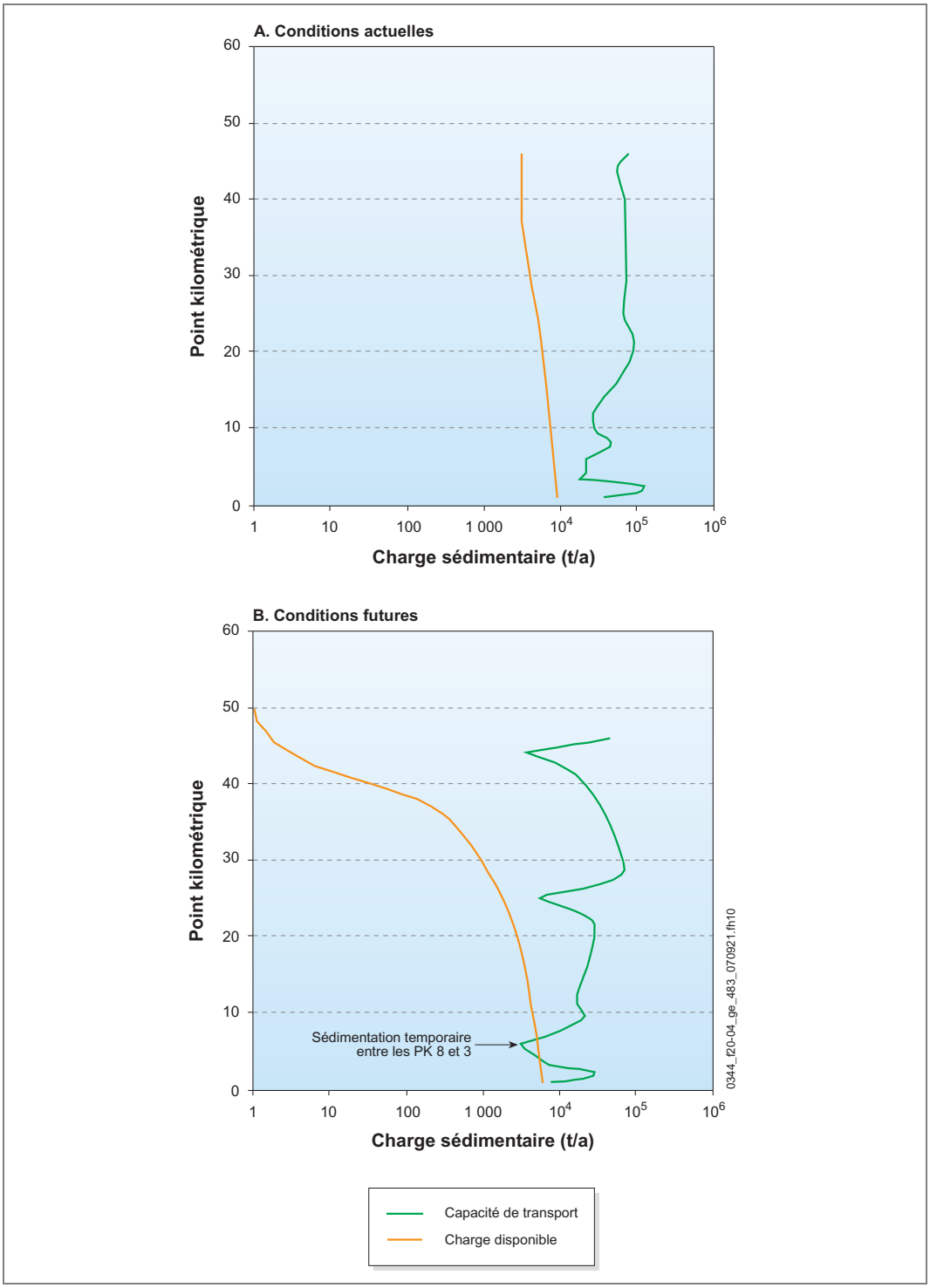
a. En conditions actuelles, la charge sableuse comprend les apports provenant de l'amont ainsi que les particules issues de l'érosion des rives, qui s'ajoutent surtout à l'aval du PK 40.

b. Cette capacité de transport évoluera en conditions futures pour se stabiliser après deux à trois ans, particulièrement entre les PK 3 et 8.

c. En conditions futures, la charge sableuse est amputée des apports de l'amont (qui seront retenus dans les réservoirs), mais continuera à être alimentée par l'érosion des rives, surtout à l'aval du PK 40.

d. La perte de charge sédimentaire est d'abord plus élevée dans le segment à l'aval du PK 8 (de l'ordre de 5 200 t/a). Après une brève période de réorganisation du lit de la rivière (de deux à trois ans), cette perte sera équivalente à la perte de charge sédimentaire provenant de l'amont de la centrale de la Romaine-1, soit 3 200 t/a.

Figure 20-4 : Évolution de la charge sédimentaire disponible et de la capacité de transport de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1



Note : Lorsque la capacité de transport théorique (trait vert) excède la charge disponible (trait orange), l'ensemble de cette dernière est transférée en aval du point considéré. À l'inverse, lorsque la capacité de transport est plus faible que la charge disponible, il y a sédimentation de la charge excédentaire. La situation actuelle est montrée en A et la situation future, en B. Le seul endroit où la capacité de la rivière sera plus faible que la charge disponible est situé entre les PK 8 et 3 (voir la flèche en B).

Peu de modification du transit sédimentaire, hormis une augmentation temporaire de la sédimentation sableuse entre les PK 8 et 3

La figure 20-4 compare les capacités de transport théoriques et la charge de sédiments disponible à plusieurs endroits le long du tronçon aval, en conditions actuelles (A) et futures (B). Les capacités de transport en conditions actuelles dépassent largement la charge sableuse disponible, bien qu'elles s'en approchent au PK 3. Environ 3 200 t/a proviennent du secteur en amont du PK 51,5. Des apports supplémentaires fournis par l'érosion des rives s'ajoutent progressivement le long du parcours de la rivière, plus particulièrement à l'aval du PK 40, pour atteindre un total d'environ 9 200 t/a à l'embouchure. La charge sédimentaire sableuse semble donc actuellement en transit sur toute la longueur du tronçon.

En conditions futures (voir la figure 20-4B), les capacités de transport théoriques seront en moyenne quatre fois plus faibles qu'en conditions actuelles. Toutefois, elles excéderont généralement la charge sédimentaire sableuse disponible, si bien que cette dernière continuera à être transférée vers l'aval à la plupart des emplacements étudiés, comme en conditions actuelles. Aux environs du PK 6, la capacité de transport de la rivière sera cependant insuffisante pour évacuer l'ensemble de la charge sableuse disponible et il y aura sédimentation (voir la figure 20-4B). L'accumulation se fera à la surface des bancs sableux qui se trouvent entre les PK 8 et 3 (voir la carte 20-1). Elle se poursuivra pendant quelques années (moins de cinq ans), jusqu'à ce que les pièges à sédiments soient comblés et que l'écoulement se concentre dans un chenal plus étroit, où la vitesse d'écoulement sera plus élevée. À partir de ce moment, les apports de l'amont pourront entièrement transiter vers l'aval.

Le cours inférieur de la Romaine sera privé annuellement de 3 200 t à 5 200 t de sable. Bien que la capacité de transport baissera de façon appréciable dans tout ce tronçon, elle demeurera généralement suffisante pour évacuer les particules sableuses de moins de 0,5 mm (voir la figure 20-4B). Étant donné que les apports sableux diminueront et que de forts courants surviendront environ une année sur trois en période de crue, on s'attend à une érosion partielle des zones d'accumulation situées dans le lit de la rivière. Le sable s'érodera lentement, et la superficie des bancs devrait diminuer à long terme.

Réduction des apports sableux dans l'ensemble du tronçon et érosion des bancs sableux du lit de la rivière

L'érosion la plus marquée devrait survenir entre les PK 51,5 et 40, où les bancs ne seront pratiquement plus alimentés en sable. En aval du PK 40, les talus riverains continueront à fournir une quantité appréciable de sable, si bien que l'amenuisement des bancs sableux sera moins marqué et plus lent. L'érosion des matériaux sableux du lit tendra à diminuer à moyen ou long terme (sur un horizon de dix ans), pour deux raisons principales :

- L'approfondissement du chenal entraînera une diminution de la vitesse d'écoulement et de la capacité de transport de la rivière.
- L'évacuation du sable risque de favoriser la concentration de matériaux plus grossiers (gravier et cailloux) et la formation d'une couche résistante à la surface des bancs. Cela pourrait surtout être le cas en amont du PK 40, où la présence assez fréquente de roc et de sable et gravier sur les rives donne à penser que le lit est probablement plus grossier.

Réduction des apports sableux à l'embouchure de la Romaine et répartition des apports sur toute la période d'eau libre

En conditions futures, l'effet de rétention des réservoirs fera en sorte que l'embouchure sera privée annuellement de 3 200 t à 5 200 t de sable. La nouvelle gestion hydraulique entraînera une baisse de la capacité de transport en période de crue et une hausse de celle-ci pendant le reste de l'année. Les apports sableux seront plus faibles, mais ils atteindront l'embouchure plus régulièrement en période d'eau libre (de juillet à novembre). Le tableau 20-4 compare les charges mensuelles au PK 3 (embouchure de la Romaine) en conditions actuelles et futures. Actuellement, 82 % des apports annuels de sable parviennent à l'embouchure durant la crue printanière (mai et juin), le reste (18 %) y étant livré principalement de juillet à octobre. En conditions futures, seule la moitié (48 %) des apports sableux sera livrée à l'embouchure pendant la crue du printemps (mai et juin), tandis que le reste des apports sera étalé pendant toute l'année, principalement de juillet à octobre.

Tableau 20-4 : Charge mensuelle de sédiments de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 selon la capacité de transport calculée au PK 3

Mois	Conditions actuelles		Conditions futures	
	Charge [a] (t/mois)	Proportion de l'année (%)	Charge [a] (t/mois)	Proportion de l'année (%)
Janvier	7	0	87	1
Février	4	0	80	1
Mars	9	0	86	1
Avril	230	1	222	3
Mai [b]	7 950	43	1 485	17
Juin [b]	7 200	39	2 640	31
Juillet	1 000	5	1 100	13
Août	500	3	800	9
Septembre	500	3	500	6
Octobre	800	4	700	8
Novembre	300	2	300	3
Décembre	200	1	590	7

a. Diamètre médian des particules : 0,5 mm ; densité : 2,65.
b. La période de la crue printanière est indiquée en grisé.

Résumé de la modification

Dans le tronçon de rivière situé à l'aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5), la régularisation du débit et la coupure des apports sableux provenant de l'amont occasionneront certaines modifications du transit sédimentaire. Les bancs accumulés dans le lit de la rivière subiront une lente érosion et leur superficie sera réduite. Le phénomène devrait se poursuivre jusqu'à ce qu'une couche de matériaux plus résistants se forme à la surface des bancs. Cet effet sera ressenti dans l'ensemble du tronçon, mais sera plus marqué entre les PK 51,5 et 40, où l'alimentation en sable sera en grande partie supprimée. Le sable devrait sédimenter pendant quelques années entre les PK 8 et 3, privant temporairement le segment plus en aval d'une faible quantité additionnelle de sable.

En conditions actuelles, la plupart des particules sableuses sont captées par des fosses et ne transitent donc pas jusqu'à l'embouchure. Des 54 300 t/a produites par l'érosion le long de la Romaine et de ses tributaires, 17 % atteignent l'embouchure, soit environ 9 200 t/a, dont 6 000 t/a proviennent de l'érosion en aval de la Grande Chute (PK 52,5). En conditions futures, le réservoir de la Romaine 1 captera les 3 200 t/a qui franchissaient le PK 52,5 et 6 000 t/a parviendront à l'embouchure. L'arrivée des sédiments sableux s'étalera sur une plus longue période dans le cycle annuel, en raison de la diminution des débits de crue et de l'augmentation des débits le reste de l'année.

20.3 Modifications liées aux activités de construction

20.3.1 Construction des ouvrages de dérivation provisoire

Déclaration de la modification

Mise en suspension temporaire de particules fines pendant la construction des ouvrages de dérivation provisoire de la Romaine-1 et de la Romaine-4.

Source de la modification

- Construction des ouvrages de dérivation provisoire.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 2, 11 et 22 – Application des clauses relatives aux batardeaux, à l'excavation et au terrassement ainsi qu'aux travaux produisant des résidus et des eaux résiduaires (voir l'annexe E dans le volume 8).

Description détaillée de la modification

Comme les matériaux présents à l'emplacement des ouvrages et dans les aires de travaux sont essentiellement rocheux, les risques d'érosion et d'augmentation de la turbidité pendant la construction, par suite de la mise en suspension de particules fines, sont minimes, voire nuls. La plupart des ouvrages (digues, barrage, batardeau aval et dérivation provisoire) seront réalisés à sec, ce qui sera sans effet sur la turbidité de la Romaine. Les seuls travaux effectués au contact de l'eau en présence de matériaux fins visent la mise en place des batardeaux et prébatardeaux amont liés aux ouvrages de dérivation provisoire ; ces travaux pourraient occasionner la mise en suspension temporaire de particules fines dans la rivière.

À l'aménagement de la Romaine-1, on utilisera une faible quantité de till pour favoriser l'étanchéité du prébatardeau amont (voir la section 12.2.4). Des particules fines pourraient être mises en suspension pendant la période de mise en place de la clé d'étanchéité.

Avant la mise en place de la zone étanche du prébatardeau, le cours principal de la Romaine aura été dévié vers le canal d'amenée de la dérivation provisoire. Ces travaux seraient donc réalisés en eau calme et l'espace disponible entre le prébatardeau et le canal d'amenée permettrait, au besoin, l'installation d'une barrière à sédiments.

Aux aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-3, les matériaux utilisés ou le mode de construction des batardeaux et prébatardeaux amont feront en sorte que les risques de libération de particules dans l'eau seront nuls ou négligeables. Au site de la Romaine-2, la construction du batardeau n'exigera pas l'emploi de matériaux contenant des particules fines. Le massif sera constitué d'enrochement et l'étanchéité sera assurée par un voile d'injection à haute énergie (*jet grout*) inséré dans des matériaux granulaires (voir la section 11.2.4). Au site de la Romaine-3, on utilisera du till contenant une proportion de particules fines pour assurer l'étanchéité des ouvrages ; le till sera déposé sur une membrane géotextile entre deux massifs en enrochement et ne sera donc pas directement en contact avec l'eau (voir la section 10.2.4).

À l'aménagement de la Romaine-4, le prébatardeau amont sera composé de till contenant une proportion de particules fines. Afin de réduire au minimum les risques de libération de particules fines dans l'eau au cours de la mise en place de cet ouvrage, on construira un épi en enrochement qui servira à contenir le till déversée et limitera le contact de l'eau avec ces matériaux (voir la section 9.2.4).

Résumé de la modification

Les risques d'augmentation de la turbidité de l'eau associés à la construction du complexe de la Romaine sont nuls ou négligeables, sauf en ce qui concerne la construction des batardeaux et prébatardeaux amont liés aux ouvrages de dérivation provisoire de la Romaine-1 et de la Romaine-4. L'utilisation de till pour la construction de ces ouvrages pourrait occasionner la libération temporaire d'une certaine quantité de particules fines. Cependant, les faibles volumes de sédiments fins en cause (Romaine-1) et la construction d'un épi (Romaine-4) limiteront grandement les quantités libérées dans l'eau.

20.3.2 Remplissage du réservoir de la Romaine 2

Déclaration de la modification

Augmentation temporaire de matières en suspension à l'aval du PK 90,3 de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Sources de la modification

- Modification du régime hydrologique de la rivière pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2.
- Modification des apports sédimentaires.

Mesure d'atténuation

- Adaptation de la séquence des travaux d'excavation du seuil rocheux à la sortie du bassin des Murailles (PK 81,8) – Ces travaux seront exécutés après la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 dans le but de réduire de 1 m l'abaissement du niveau du bassin des Murailles (abaissement de 2 m plutôt que de 3 m).

Description détaillée de la modification

Réduction du débit à l'aval du PK 90,3 de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 se déroulera en trois étapes. Durant la deuxième étape (d'une durée d'environ 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne), le débit ne sera assuré que par les tributaires de la rivière en raison de la fermeture totale de la galerie de dérivation. Selon l'hydraulicité, le débit moyen pourra alors varier de 30 à 105 m^3/s au PK 52 et de 88 à 310 m^3/s à l'embouchure de la Romaine (voir la section 16.4.3). La réduction du débit entraînera une baisse du niveau d'eau en aval du PK 90,3.

Les données présentées dans la présente section reposent sur des conditions d'hydraulicité moyenne, soit un débit moyen de 70 m^3/s au PK 52 et de 200 m^3/s au PK 3,8 ainsi qu'un abaissement du niveau d'eau de l'ordre de 2,1 à 1,1 m entre le Bassin des Murailles (PK 83,7) et l'embouchure de la Romaine.

Réduction des apports sédimentaires globaux à l'aval du PK 90,3 de la Romaine

- Encaissement de tributaires par suite de l'érosion régressive de leur embouchure

L'abaissement du niveau d'eau se fera sentir surtout entre le bassin des Murailles (PK 83,7) et la confluence avec la rivière Puyjalon (PK 11 et 13,1)[1]. Ce tronçon de rivière est alimenté par une vingtaine de tributaires dont le bassin versant couvre une superficie de 1 km^2 à 1 110 km^2. Le tableau 20-5 présente les caractéristiques de ces tributaires.

L'abaissement du niveau d'une rivière contribue à incliner le profil en long de ses tributaires à leur embouchure, ce qui favorise, dans les matériaux sableux surtout, un encaissement par érosion régressive. L'encaissement est rapide dans le sable, mais beaucoup plus lent dans les sédiments silto-argileux plus cohésifs. En théorie, il se poursuit jusqu'à l'atteinte d'un profil d'équilibre ou jusqu'à ce qu'un seuil de roc ou de matériaux grossiers ne soit rejoint. Cependant, dans le cas de la plupart des tributaires de la Romaine situés en aval du PK 90,3, l'encaissement sera interrompu avant l'atteinte du profil d'équilibre en raison de la courte durée (24 jours) de l'abaissement du niveau d'eau dans la Romaine.

Certaines portions des tributaires sont bordées par de hauts talus abrupts pour la plupart stables. L'approfondissement du lit dans les zones principalement sableuses risque d'amorcer ou d'augmenter (dans le cas de talus déjà instables) les processus d'érosion.

Le tableau 20-5 donne aussi un aperçu des volumes de sédiments qui pourraient être fournis par l'encaissement du lit des tributaires. L'estimation est approximative et tient compte de la profondeur moyenne de l'encaissement (déterminée à partir de l'abaissement du niveau de la Romaine au point de confluence, de la composition du lit du tributaire et de la superficie de son bassin versant), de la longueur du segment susceptible de s'encaisser et de la configuration de ses rives.

Pour 14 des 20 tributaires étudiés, le risque d'encaissement est considéré comme négligeable ou faible en raison de la présence de seuils rocheux ou composés de matériaux très grossiers près de l'embouchure, de la faible étendue du bassin versant (moins de 5 km^2) ou de la nature plus résistante de leur lit (sable, gravier et

[1] Le bras est du cours inférieur de la Puyjalon rejoint la Romaine au PK 13,1 et le bras ouest, au PK 11.

Tableau 20-5 : Description des tributaires de la rivière Romaine (PK 11-82,3) susceptibles de s'encaisser pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2

Point de confluence (PK)		Abaissement attendu du niveau de la Romaine (m)	Bassin versant du tributaire		Premier seuil présent sur le tributaire			Longueur [e] de tributaire touché par l'encaissement (km)	Risque d'encaissement [f]	Volume de sédiments fournis par l'encaissement du lit du tributaire et l'érosion de ses rives [g] (m^3)		
Rive droite	Rive gauche		Superficie approximative [a] (km^2)	Matériaux encaissants [b]	Présence certaine [c]	Présence probable [d]	Non visible ou absent			Total	Sable	Sédiments fins
13,1 [h]		1,1	1 110	S et SM	X			0,7	Faible à moyen	500 à 5 000	500 à 4 500	Négligeable à 500
11 [h]		1,1		S [i]	X			0,3	Faible	500 à 1 100	500 à 1 000	Négligeable à 100
15,4		1,1	2	S et S/CM	X			1,1	Faible	500 à 1 000	500 à 1 000	Négligeable
17,0		2,2	12	S et S/R	X			0,5	Moyen à élevé	500 à 5 000	500 à 4 500	Négligeable à 500
19,0		2,2	7	S	X			0,9	Moyen à élevé	500 à 5 000	500 à 4 500	Négligeable à 500
34,5		2,0	8	R	X			Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	44,4	2,0	11	SGm/R	X			Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
46,2		1,8	5	SG	X			0,4	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable
51,2		1,8	6	B et S-SM/R	X			Négligeable	Négligeable	Négligeable		
	53,2	1,1	2	Sm/CM			X	2,0	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	57,9	1,3	9	Sm/CM	X			0,1	Faible	Négligeable à 1 000	Négligeable à 500	Négligeable à 500
59,0		1,3	9	S/R				Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	62,1	1,8	6	Sm/R			X	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	63,1	1,6	12	S et SG			X	~ 1,0	Moyen à élevé	500 à 5 000	500 à 4 500	Négligeable à 500
66,7		1,9	20	SG		X		0,4	Faible	500 à 1 000	500 à 1 000	Négligeable

Tableau 20-5 : Description des tributaires de la rivière Romaine (PK 11-82,3) susceptibles de s'encaisser pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 (*suite*)

Point de confluence (PK)		Abaissement attendu du niveau de la Romaine (m)	Bassin versant du tributaire		Premier seuil présent sur le tributaire			Longueur [e] de tributaire touché par l'encaissement (km)	Risque d'encaissement [f]	Volume de sédiments fournis par l'encaissement du lit du tributaire et l'érosion de ses rives [g] (m^3)		
Rive droite	Rive gauche		Superficie approximative [a] (km^2)	Matériaux encaissants [b]	Présence certaine [c]	Présence probable [d]	Non visible ou absent			Total	Sable	Sédiments fins
73,5		2,1	9	S et SG	X			1,7	Moyen	500 à 5 000	500 à 4 500	Négligeable à 500
	75,8	2,2	1	Sm/R	X			Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
78,0		2,2	4	S et SG	X			< 0,15	Faible à moyen	500 à 1 000	500 à 1 000	Négligeable
	81,4	2,1	22	SG	X			< 0,3	Faible	500 à 1 000	500 à 1 000	Négligeable
	82,3	2,0	570	SG/R et SG (CM très localement)	X			0,7	Moyen	1 000 à 20 000	500 à 19 000	500 à 1000
Total	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6 000 à 51 000	5 500 à 47 000	500 à 4 000

a. Bassin versant délimité sur les cartes topographiques à l'échelle de 1 : 50 000 et superficie mesurée à l'aide du logiciel MapInfo.

b. B : blocs. CM : argile. R : roc (> 80 %). S : sable. SG : sable et gravier. SM : silt. T : till. L'indice « m » indique qu'il s'agit d'une couche mince (< 2 m).

c. Seuil visible sur les photographies aériennes ou dont la présence a été validée sur le terrain.

d. Seuil généralement masqué par la végétation, mais dont la présence est suggérée par une rupture de pente dans le profil en long du tributaire ou par le passage dans des matériaux encaissants résistants à l'érosion (roc ou till).

e. Longueur mesurée à l'aide du logiciel MapInfo sur les bases cartographiques à l'échelle de 1 : 50 000. Cette longueur inclut les portions exondées du lit de la Romaine et exclut les segments du lit qui sont résistants à l'encaissement.

f. Le risque d'encaissement tient compte de la composition du lit du tributaire ainsi que de la superficie de son bassin versant. Le risque est considéré comme élevé pour les tributaires qui occupent un lit sableux et comme moyen pour ceux qui s'écoulent sur des matériaux plus résistants, comme l'argile ou le sable et gravier. Le risque est jugé moindre pour les cours d'eau drainant un bassin de 5 km^2 et moins.

g. L'estimation des volumes est approximative. Elle tient compte de la profondeur moyenne de l'encaissement (déterminée à partir de la composition du lit du tributaire et de la superficie de son bassin versant), de la longueur du segment susceptible de s'encaisser, de la profondeur du lit du tributaire, de la largeur du tributaire ainsi que des volumes pouvant être fournis par suite d'une augmentation de l'érosion des rives du tributaire.

h. Le bras est du cours inférieur de la Puyjalon rejoint la Romaine au PK 13,1 et le bras ouest, au PK 11.

i. Possibilité de seuils rocheux à faible profondeur.

cailloux ou sédiments argileux cohésifs). L'apport additionnel de sédiments de la plupart de ces tributaires est considéré comme négligeable, et il pourrait atteindre 1 000 m^3 dans le cas de six d'entre eux.

L'embouchure des six autres tributaires (confluence aux PK 13,1, 17, 19, 63,1, 73,5 et 82,3) présente un certain risque d'encaissement principalement en raison de la composante sableuse du lit. Dans la plupart des cas, l'encaissement sera modéré étant donné la possibilité d'émersion de seuils résistants (roc ou matériaux grossiers) situés à une faible profondeur. On estime qu'entre 500 et 5 000 m^3 de sédiments pourraient être fournis à la rivière par chacun de ces tributaires. C'est notamment le cas de la rivière Puyjalon et de la rivière Romaine Sud-Est (PK 82,3).

Par ailleurs, même faible, l'encaissement de la rivière Romaine Sud-Est risque de déstabiliser une partie des hauts talus sableux qui forment la rive nord de son embouchure, fournissant ainsi à la Romaine une quantité additionnelle de sable, mais aussi d'argile, estimée à environ 15 000 m^3. Cette érosion, même si elle est difficilement prévisible, fait en sorte que la Romaine Sud-Est pourrait contribuer de façon plus importante à l'apport de sédiments (jusqu'à 20 000 m^3 au total). Ainsi l'excavation du seuil rocheux à la sortie du bassin des Murailles (PK 81,8) sera exécutée après la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 dans le but de réduire de 1 m l'abaissement du niveau du bassin des Murailles (abaissement de 2 m plutôt que de 3 m).

Les volumes totaux estimés pour l'encaissement des tributaires de ce tronçon de rivière sont de l'ordre de 6 000 à 51 000 m^3. L'encaissement fournirait essentiellement du sable (de 5 500 à 47 000 m^3) et de faibles quantités de sédiments fins (de l'ordre de 500 à 4 000 m^3). Le sable s'accumulera à une faible distance de la confluence des tributaires et de la Romaine, et il pourra être remanié par les crues. Les sédiments fins (silt et argile) seront mis en suspension et transportés jusqu'à l'embouchure.

- Réduction des apports de sédiments provenant de l'érosion des talus riverains de la Romaine et coupure des apports provenant de l'amont du PK 90,3

Une quantité importante de sédiments fournis à la Romaine provient de l'érosion des rives en période de crue. L'abaissement de la rivière pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 surviendrait essentiellement pendant la crue printanière (mai et juin), si bien que la base de la plupart des talus riverains ne serait pas rejointe par les vagues et les courants. L'érosion étant considérablement réduite, la Romaine serait privée d'une grande partie des sédiments qui y transitent actuellement en période de crue.

On estime qu'environ 80 % des sédiments totaux érodés annuellement (voir le tableau 20-1) le sont actuellement pendant la période de crue alors que le niveau de la rivière est suffisamment élevé pour rejoindre la base des talus riverains. Pendant que la rivière prend en charge et remanie localement le sable, elle met en suspension les sédiments argileux éboulés puis les évacue vers l'embouchure. Les volumes de sédiments fournis actuellement au printemps par les talus en érosion en aval du site de la Romaine-2 sont estimés à 7 000 m^3 pour le sable et à 8 800 m^3 pour les sédiments fins. Pendant la deuxième étape de remplissage, on considère qu'une faible quantité (environ 10 %) de sédiments parviendrait tout de même à la Romaine par ruissellement ou encore par glissement, soit 700 m^3 de sable et 900 m^3 de sédiments fins.

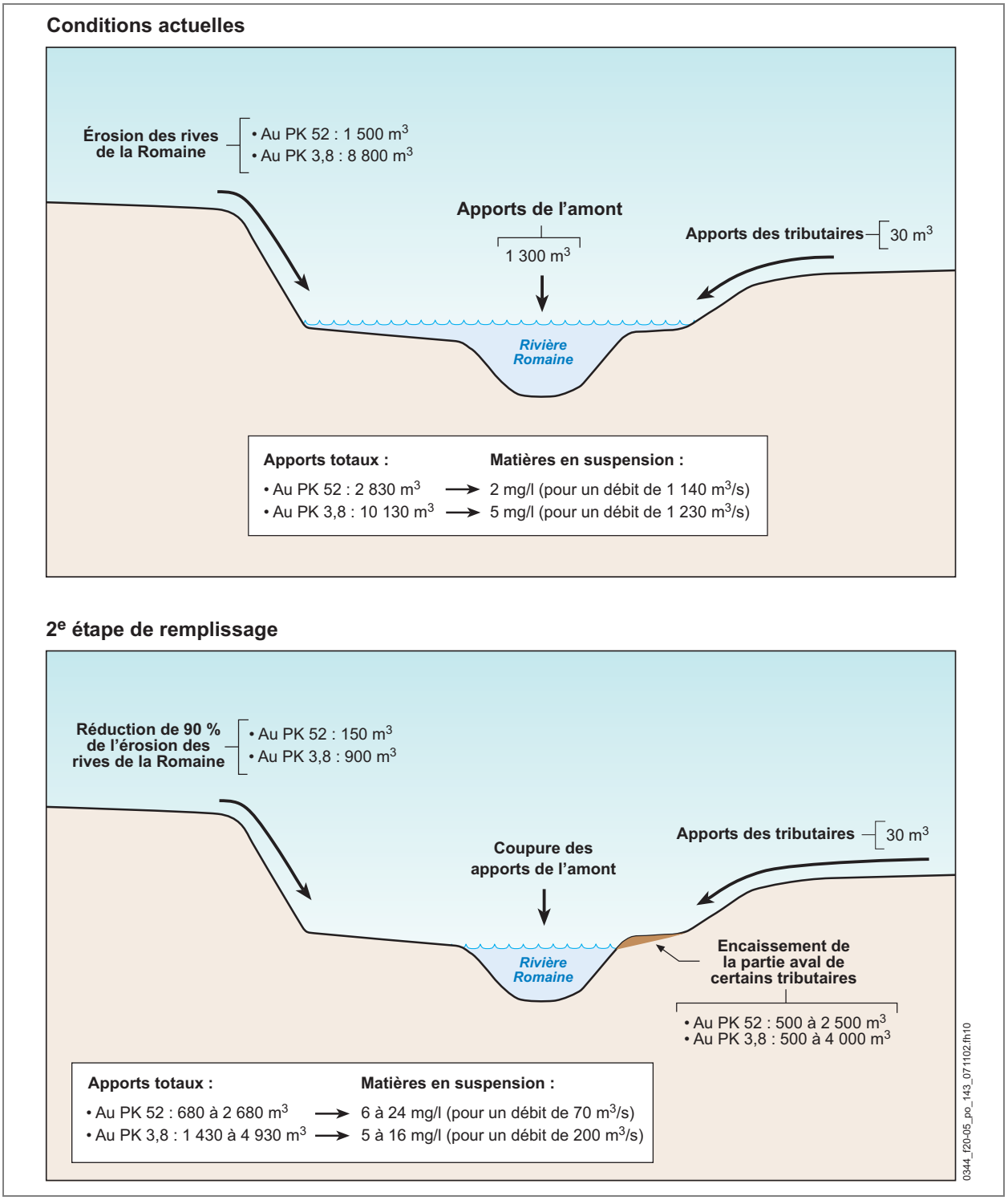
Par ailleurs, tous les sédiments (sable et sédiments fins) provenant de l'amont du PK 90,3 et fournis par l'érosion des rives de la Romaine et de ses tributaires seront retenus dans le réservoir de la Romaine 2 pendant cette étape du remplissage. En conditions actuelles, très peu du sable qui transite par le PK 90,3 franchit les bassins successifs du secteur des Murailles (voir la figure 20-2). Les sédiments fins, quant à eux, sont maintenus en suspension puis transportés jusqu'au golfe du Saint-Laurent. On évalue à environ 1 300 m^3 la quantité de sédiments fins transitant dans ce tronçon de rivière au printemps. Pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2, le tronçon en aval du PK 90,3 serait donc privé de cette quantité de sédiments fins.

Enfin, la contribution des tributaires situés à l'aval du PK 90,3 demeurera inchangée, avec un apport total très faible de l'ordre de 30 m^3 (fourni par la rivière Puyjalon).

- Bilan sédimentaire global en aval du PK 90,3 de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2

Actuellement, au printemps, les apports de sédiments fins transitant dans la Romaine en aval du PK 90,3 sont de l'ordre de 2 830 m^3 au PK 52 et de 10 130 m^3 au PK 3,8 (voir la figure 20-5*)*. Pendant la deuxième étape de remplissage, compte tenu de la coupure des apports de l'amont, de la réduction de l'érosion des rives et surtout de l'encaissement de la partie aval et de la faible contribution des tributaires, la quantité de sédiments fins qui devrait transiter dans ce tronçon varierait entre 680 et 2 680 m^3 au PK 52 et entre 1 430 et 4 930 m^3 au PK 3,8.

Figure 20-5 : Bilan sédimentaire global des sédiments fins à l'aval du PK 90,3 de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2



Augmentation de la concentration de matières en suspension

La réduction des débits pendant la deuxième étape de remplissage entraînera une augmentation de la concentration de matières en suspension et ce, malgré la réduction des volumes de sédiments fins livrés à la rivière. En effet, les débits moyens pendant cette période passeront de 1 140 m^3/s à 70 m^3/s au PK 52 et de 1 230 m^3/s à 200 m^3/s au PK 3,8 (pour des conditions d'hydraulicité moyenne, soit sur une période de 24 jours). Dans ces conditions, on estime que la concentration de matières en suspension passera de 2 mg/l à 6 à 24 mg/l au PK 52 et de 5 mg/l à 5 à 16 mg/l au PK 3,8 (voir la figure 20-5).

Pour parvenir à ces valeurs, on a converti en poids les volumes de sédiments fins en utilisant un facteur de 1,3 t/m^3, puis transformé le résultat en milligrammes. Le volume d'eau en litres a été calculé pour les 24 jours de la deuxième étape de remplissage à partir des débits annoncés de 70 m^3/s pour le PK 52 et de 200 m^3/s au PK 3,8. On a obtenu la concentration des matières en suspension en divisant le volume de sédiments en milligrammes par le volume d'eau en litres. La même méthode a été utilisée pour les conditions actuelles avec les débits moyens de crue pour une période équivalente.

Résumé de la modification

L'abaissement du niveau de la Romaine pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 entraînera une réduction globale des volumes de sédiments fournis à la rivière par rapport aux conditions actuelles de la même période. Malgré cette diminution des sédiments, une augmentation des matières en suspension est attendue en aval du PK 90,3 en raison de la réduction du débit.

Actuellement, les concentrations plus élevées de matières en suspension au PK 3,8 sont attribuables à l'érosion des rives argileuses présentes surtout entre les PK 5 et 30. Durant la deuxième étape de remplissage, alors que le débit sera réduit, les concentrations les plus élevées surviendront en amont du PK 13, soit avant l'apport des eaux de la Puyjalon.

21 Qualité de l'eau

21.1 Conditions actuelles

21.1.1 Démarche méthodologique

L'information de la présente section provient de l'étude sectorielle sur la qualité de l'eau de la rivière Romaine :

- Belles-Isles, M., I. Simard et D. Dussault. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Qualité de l'eau. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 33 p. et ann.

Les données utilisées pour l'analyse de la qualité de l'eau de la Romaine ont été obtenues lors des campagnes d'échantillonnage effectuées à trois stations en conditions hivernales (mars 2000 et 2005), printanières (juin 2004), estivales (août 2001 et 2004) et automnales (octobre 2001 et 2004). Comme les résultats varient peu d'une station à l'autre, on les a regroupés par saison pour en effectuer le traitement. Leur analyse tient compte de l'ensemble des stations et met en évidence, pour quelques variables, les particularités observées à certaines stations. Pour plus de détails sur la méthodologie, voir la méthode 9 dans le volume 9.

Le tableau 21-1 résume les résultats des campagnes d'échantillonnage de la qualité de l'eau de 2000, 2001, 2004 et 2005 aux trois stations situées en rivière (RM017 au PK 4, RM053 au PK 53 et RM019 au PK 270). Les caractéristiques de l'eau de la station RM022 du lac témoin (lac du Vingt-Deuxième Mille) obtenues lors des mêmes campagnes d'échantillonnage sont livrées au tableau 21-2.

21.1.2 Variables optiques

Les résultats indiquent que les eaux de la Romaine, comme celles du lac du Vingt-Deuxième Mille, sont colorées (de 30 à 100 UCV ; 43 UCV en moyenne). Elles sont peu turbides (de 0,50 à 2,60 UTN pour la Romaine et de 0,30 à 0,81 UTN pour le lac témoin) et transportent assez peu de matières en suspension (de 0,6 à 3,6 mg/l pour la rivière et moins de 0,4 à 0,6 mg/l pour le lac). La transparence de l'eau du lac du Vingt-Deuxième Mille varie de 3,3 à 4,8 m selon la saison, tandis que celle de l'eau de la rivière varie de 2,0 à 2,5 m en été. Ces valeurs sont, dans l'ensemble, équivalentes aux valeurs observées dans d'autres rivières et lacs de la Côte-Nord, notamment la rivière Moisie (Robitaille, 1998).

Tableau 21-1 : Résultats des campagnes d'échantillonnage aux stations de la rivière Romaine

Paramètre	Limite de détection	Unité	Campagnes de 2000, 2001, 2004 et 2005 Stations RM017, RM053 et RM019 (échantillons regroupés)				Critères de qualité de l'eau de surface			
			Hiver	Printemps	Été	Automne	Prévention contamination (eau et organismes aquatiques) [a]	Protection vie aquatique (effets chroniques) [a]	Protection vie aquatique (effets aigus) [a]	Vie aquatique [b]
Mesures *in situ*										
Transparence	0,1	m	S.O. [c]	Absence de données	2,0 à 2,5	Absence de données	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Température	0,1	°C	0,1 à 0,4 [d]	5,0 à 7,3 [d]	15,1 à 20,0 [d]	5,2 à 8,7 [d]	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Oxygène dissous	0,1	mg O_2/l	11,2 à 14,6 [d]	11,6 à 12,0 [d]	8,9 à 9,5 [d]	10,9 à 13,2 [d]	S.O.	5-8 [e]	S.O.	< 5,5
Saturation en oxygène dissous	1	%	81 à 99 [d]	90 à 99 [d]	88 à 107 [d]	90 à 105 [d]	S.O.	54-63 [e]	S.O.	S.O.
Analyses au laboratoire de terrain										
pH	0,02	–	*6,0 à 6,7* [f g]	*6,2 à 6,3* [f g]	6,5 à 6,6	6,0 à 6,5 [f g]	< 6,5 ou > 8,5	< 6,5 ou > 9,0	< 5,0 ou > 9,5	< 6,5 ou > 9,0
Conductivité	1	µS/cm	19 à 20	12	10 à 16	13 à 15	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Alcalinité totale	0,1	mg $CaCO_3$/l	4,8 à 6,3	2,0 à 2,8	3,1 à 4,3	1,8 à 3,0	10 [h]	S.O.	S.O.	S.O.
Bicarbonates	0,1	mg HCO_3/l	5,8 à 7,6	2,4 à 3,4	3,7 à 5,2	2,1 à 3,6	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Carbone inorganique total	0,1	mg C/l	4,8 à 5,1 [i]	1,4 à 1,7	1,3 à 1,7	0,9 à 2,0	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Oxygène dissous validation	0,1	mg O_2/l	12,5 à 14,6	11,6 à 12,0	8,8 à 9,5	11,0 à 12,1	S.O.	5-8 [e]	S.O.	< 5,5
Analyses au laboratoire de chimie										
Couleur vraie	1	UCV	30 à 40	40 à 50	30 à 50	38 à 100	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Turbidité	0,05	UTN	0,50 à 0,80	1,70 à 2,60	0,70 à 2,00	0,70 à 2,50	S.O.	2 [j]	> 8 [j]	50
Matières en suspension	0,4 ou 0,5	mg/l	0,6 à 1,3	2,3 à 3,1	1,1 à 2,1	0,9 à 3,6	5	S.O.	25	S.O.
Carbone organique dissous	0,5	mg C/l	3,1 à 4,4	3,6 à 3,9	3,3 à 3,6	4,5 à 12,0 [i]	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Carbone organique total	0,5	mg C/l	3,9 à 5,2	3,8 à 4,0	3,0 à 3,3	4,2 à 8,7	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Silice réactive	0,004	mg SiO_2/l	5,5 à 5,8	3,8	3,6 à 3,8	3,6 à 4,0	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Chlorures	0,2	mg Cl/l	0,18 à 0,81	0,12 à 0,20	0,10 à 0,59	0,15 à 0,76	250	230	860	S.O.
Phosphore hydrolysable	0,001 ou 0,002	mg P/l	0,002 à 0,003	0,007	< 0,002à 0,007	0,004 à 0,010	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Orthophosphates	0,001 ou 0,002	mg P/l	< 0,002à 0,003	0,004 à 0,008	0,001 à 0,007	0,002 à 0,007	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

Tableau 21-1 : Résultats des campagnes d'échantillonnage aux stations de la rivière Romaine (*suite*)

Paramètre	Limite de détection	Unité	Campagnes de 2000, 2001, 2004 et 2005 Stations RM017, RM053 et RM019 (échantillons regroupés)				Critères de qualité de l'eau de surface			
			Hiver	Printemps	Été	Automne	Prévention contamination (eau et organismes aquatiques) [a]	Protection vie aquatique (effets chroniques) [a]	Protection vie aquatique (effets aigus) [a]	Vie aquatique [b]
Phosphore total	0,001	mg P/l	0,003 à 0,004	0,010 à 0,011	0,005 à 0,006	0,004 à 0,013	S.O.	0,02	S.O.	S.O.
Sulfates	0,05	mg SO_4/l	1,50 à 2,10	0,85 à 0,86	0,90 à 1,30	1,10 à 1,70	500	S.O.	300	S.O.
Nitrates et nitrites	0,01 ou 0,02	mg N/l	0,13 à 0,14	0,02	0,01	0,01 à 0,03	10	40	200	S.O.
Azote ammoniacal	0,02	mg N/l	0,02 à 0,05	0,05 à 0,14	0,02 à 0,11	< 0,02 à 0,03	1,5	1,84-2,08 [e]	23,7-28,2 [e]	S.O.
Azote total Kjeldahl	0,03	mg N/l	0,09 à 0,20	0,28 à 0,57	0,14 à 0,22	0,12 à 0,24	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Sélénium	0,0001	mg Se/l	0,0001 à 0,0002	< 0,0001 à 0,0002	< 0,0001	< 0,0001 à 0,0002	0,01	0,005	0,02	0,001
Calcium	0,05	mg Ca/l	1,8 à 7,1	1,3 à 1,7	1,3 à 1,7	1,4 à 1,5	S.O.	4 [k]	S.O.	S.O.
Fer	0,02	mg Fe/l	0,19 à 0,24	0,28 à 0,40 [g]	0,12 à 0,24	*0,16 à 0,44* [g]	0,3	0,3	S.O.	0,3
Magnésium	0,01	mg Mg/l	0,40 à 0,54	0,27 à 0,38	0,32 à 0,47	0,31 à 0,35	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Manganèse	0,01	mg Mn/l	0,01	< 0,01 à 0,02	< 0,01	< 0,01 à 0,02	0,05	S.O.	S.O.	S.O.
Potassium	0,02	mg K/l	0,26 à 0,34	0,18 à 0,26	0,19 à 0,32	0,17 à 0,22	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Sodium	0,02	mg Na/l	0,69 à 1,20	0,50 à 0,55	0,52 à 0,94	0,51 à 0,78	200	S.O.	S.O.	S.O.
Chlorophylle *a*	0,1	µg/l	< 0,1	0,6	1,1 à 1,8	0,9 à 1,2	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Phéopigments	0,1	µg/l	0,1	0,2	0,2 à 0,7	0,4 à 0,9	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Tannins et lignines	0,02	mg/l	0,80 à 0,95	0,79 à 0,80	1,00 à 1,40	1,30 à 2,30	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

a. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (Québec, MDDEP, 2004)

b. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux (Canada, Ministère de l'Environnement, 2004*a*).

c. S.O. : sans objet. Aucun critère de qualité n'est applicable à ce paramètre.

d. Moyenne des mesures ponctuelles réalisées entre 1 et 10 m de profondeur.

e. La valeur de ce critère dépend de la température pour l'oxygène dissous et du pH dans le cas de l'azote ammoniacal.

f. Valeur en deçà des critères de qualité de l'eau pour le maintien de la vie aquatique, mais vraisemblablement non nocive pour les poissons selon le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME), à moins de conditions particulières.

g Certaines valeurs mesurées dépassent un des critères de qualité de l'eau.

h. Une alcalinité inférieure à 10 indique un milieu sensible à l'acidification, entre 10 et 20, la sensibilité est moyenne, et au-dessus de 20, la sensibilité est faible.

i. Valeur douteuse.

j. L'augmentation de la turbidité à la suite de la réalisation du projet ne doit pas dépasser cette valeur.

k. Une concentration en calcium inférieure à 4 mg/l indique une sensibilité du milieu à l'acidification, entre 4 et 8, la sensibilité est moyenne et au-dessus de 8, la sensibilité est faible.

Tableau 21-2 : Résultats des campagnes d'échantillonnage à la station témoin du lac du Vingt-Deuxième Mille

Paramètre	Limite de détection	Unité	Campagnes de 2000, 2001, 2004 et 2005 Station RM022 (échantillons regroupés)				Critères de qualité de l'eau de surface			
			Hiver	Printemps	Été	Automne	Prévention contamination (eau et organismes aquatiques) [a]	Protection vie aquatique (effets chroniques) [a]	Protection vie aquatique (effets aigus) [a]	Vie aquatique [b]
Mesures *in situ*										
Transparence	0,1	m	S.O. [c]	4,2	3,3 à 4,0	4,4 à 4,8	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Température	0,1	°C	2,4 [d]	5,6 [d]	16,8 à 17,2 [d]	8,8 à 9,5 [d]	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Oxygène dissous	0,1	mg O_2/l	12,3 [d]	11,8 [d]	8,4 à 9,1 [d]	10,7 [d]	S.O.	5-8 [e]	S.O.	< 5,5
Saturation en oxygène dissous	1	%	89 [d]	94 [d]	91 à 93 [d]	92 à 93 [d]	S.O.	54-63 [e]	S.O.	S.O.
Analyses au laboratoire de terrain										
pH	0,02	–	5,4 [f g]	5,5 [f g]	4,8 à 5,7 [f g]	5,4 à 5,6 [f g]	< 6,5 ou > 8,5	< 6,5 ou > 9,0	< 5,0 ou > 9,5	< 6,5 ou > 9,0
Conductivité	1	µS/cm	12	11	9 à 11	11	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Alcalinité totale	0,1	mg $CaCO_3$/l	0,3	1,3	1	0,4 à 0,8	10 [h]	S.O.	S.O.	S.O.
Bicarbonates	0,1	mg HCO_3/l	0,3	1,5	0,9	0,5 à 0,9	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Carbone inorganique total	0,1	mg C/l	0,9	3,3	1,1	1,3 à 1,5	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Oxygène dissous validation	0,1	mg O_2/l	11,8	11,9	8,7	10,5	S.O.	5-8 [e]	S.O.	< 5,5
Analyses au laboratoire de chimie										
Couleur vraie	1	UCV	39	40	40 à 48	34 à 40	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Turbidité	0,05	UTN	0,32	0,81	0,30 à 0,64	0,60 à 0,69	S.O.	2 [i]	> 8 [i]	50
Matières en suspension	0,4 ou 0,5	mg/l	Absence de données	< 0,4	0,5 à 0,6	< 0,5	5	S.O.	25	S.O.
Carbone organique dissous	0,5	mg C/l	5,2	3,2	3,1 à 3,7	3,5 à 7,8	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Carbone organique total	0,5	mg C/l	5,5	3,0	3,4 à 3,8	3,3 à 5,3	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Silice réactive	0,004	mg SiO_2/l	2,5	2,3	2,1 à 2,3	2,1 à 2,2	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Chlorures	0,2	mg Cl/l	0,84	0,78	< 0,2 à 0,72	0,74 à 0,77	250	230	860	S.O.
Phosphore hydrolysable	0,001 ou 0,002	mg P/l	0,002	0,004	< 0,002 à 0,005	0,002	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Orthophosphates	0,001 ou 0,002	mg P/l	0,002	0,002	< 0,001 à 0,002	0,001	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Phosphore total	0,001	mg P/l	0,003	0,004	< 0,002 à 0,004	0,002	S.O.	0,02	S.O.	S.O.

Tableau 21-2 : Résultats des campagnes d'échantillonnage à la station témoin du lac du Vingt-Deuxième Mille (*suite*)

Paramètre	Limite de détection	Unité	Campagnes de 2000, 2001, 2004 et 2005 Station RM022 (échantillons regroupés)				Critères de qualité de l'eau de surface			
			Hiver	Printemps	Été	Automne	Prévention contamination (eau et organismes aquatiques) [a]	Protection vie aquatique (effets chroniques) [a]	Protection vie aquatique (effets aigus) [a]	Vie aquatique [b]
Sulfates	0,05	mg SO_4/l	1,20	1,10	1,00 à 1,05	1,10	500	S.O.	300	S.O.
Nitrates et nitrites	0,01 ou 0,02	mg N/l	0,05	0,05	< 0,02 à 0,02	0,03 à 0,04	10	40	200	S.O.
Azote ammoniacal	0,02	mg N/l	0,04	0,13	0,03	< 0,02 à 0,02	1,5	1,84-2,08 [e]	23,7-28,2 [e]	S.O.
Azote total Kjeldahl	0,03	mg N/l	0,16	0,44	0,14 à 0,16	0,09 à 0,14	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Sélénium	0,0001	mg Se/l	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001 à 0,0001	0,01	0,005	0,02	0,001
Calcium	0,05	mg Ca/l	0,7	1,3	0,6 à 0,7	0,7	S.O.	4 [j]	S.O.	S.O.
Fer	0,02	mg Fe/l	0,08	0,06	0,03 à 0,04	0,02 à 0,04	0,3	0,3	S.O.	0,3
Magnésium	0,01	mg Mg/l	0,20	0,21	0,19 à 0,21	0,19 à 0,20	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Manganèse	0,01	mg Mn/l	Absence de données	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	S.O.	S.O.	S.O.
Potassium	0,02	mg K/l	0,13	0,14	0,12 à 0,13	0,11 à 0,15	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Sodium	0,02	mg Na/l	0,69	0,70	0,64 à 0,72	0,62 à 0,71	200	S.O.	S.O.	S.O.
Chlorophylle *a*	0,1	µg/l	0,1	0,3	0,9 à 1,4	0,9 à 1,3	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Phéopigments	0,1	µg/l	0,1	0,1	0,3 à 0,5	0,4 à 0,9	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.
Tannins et lignines	0,02	mg/l	1,30	0,68	1,30 à 1,40	1,30 à 1,40	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.

a. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (Québec, MDDEP, 2004).
b. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux (Canada, Ministère de l'Environnement, 2004*a*).
c. S.O. : sans objet. Aucun critère de qualité n'est applicable à ce paramètre.
d. Moyenne des mesures ponctuelles réalisées entre 1 et 10 m de profondeur.
e. La valeur de ce critère dépend de la température pour l'oxygène dissous et du pH dans le cas de l'azote ammoniacal.
f. Valeur en deçà des critères de qualité de l'eau pour le maintien de la vie aquatique, mais vraisemblablement non nocive pour les poissons selon le CCME, à moins de conditions particulières.
g. Certaines valeurs mesurées dépassent un des critères de qualité de l'eau.
h. Une alcalinité inférieure à 10 indique un milieu sensible à l'acidification, entre 10 et 20, la sensibilité est moyenne et au-dessus de 20, la sensibilité est faible.
i. L'augmentation de la turbidité à la suite de la réalisation du projet ne doit pas dépasser cette valeur.
j. Une concentration en calcium inférieure à 4 mg/l indique une sensibilité du milieu à l'acidification, entre 4 et 8, la sensibilité est moyenne et au-dessus de 8, la sensibilité est faible.

21.1.3 Variables physicochimiques

Il y a peu de différences dans les propriétés physicochimiques des eaux de la Romaine de l'amont vers l'aval de la zone d'étude. En rivière, les températures enregistrées durant les campagnes de 2004 et de 2005 ont varié de 0,1 à 20,0 °C selon un cycle naturel représentatif d'une rivière non régularisée. Les taux de saturation en oxygène se sont maintenus proches de la saturation (entre 81 et 107 %) à chacune des campagnes. Au lac du Vingt-Deuxième Mille, les températures mesurées varient de 2,4 à 17,2 °C, alors que la saturation en oxygène dissous s'étend de 89 à 94 %.

Le pH des eaux de la Romaine est légèrement acide (de 6,0 à 6,7). Dans le lac du Vingt-Deuxième Mille, le pH est encore plus faible avec des valeurs comprises entre 4,8 et 5,7. En règle générale, les valeurs les plus faibles ont été enregistrées à la fin de l'hiver et au moment de la crue printanière, et les valeurs les plus élevées, lors de l'étiage estival. Il s'agit de valeurs comparables à ce qui est souvent mesuré dans les rivières et les lacs de la Côte-Nord. Elles sont influencées par la géologie des bassins à l'étude, qui présente peu de composantes pouvant servir à neutraliser l'acidité des eaux. Selon Dupont (1991), les apports anthropiques aéroportés auraient une influence minime sur l'acidité des plans d'eau de la région comparativement aux acides organiques présents dans le milieu (tourbières). La couleur prononcée des eaux de la région constitue d'ailleurs un indice de leur concentration élevée en acides organiques.

Les eaux de la zone d'étude sont en outre faiblement minéralisées. L'alcalinité et les bicarbonates présentent des concentrations d'ions inférieures à 8 mg/l, indice d'un faible pouvoir tampon des eaux. L'alcalinité et les bicarbonates dans le lac du Vingt-Deuxième Mille sont particulièrement faibles avec des valeurs de 1,5 mg/l ou moins. En rivière, lors des périodes de crue, ces variables subissent une baisse passagère en raison des phénomènes de dilution. Elles atteignent leur valeur maximale sous la couverture de glace, lorsque le débit est minimal. La contribution des eaux souterraines, plus riches en éléments dissous, est alors plus importante et le temps de contact des eaux avec les matériaux de surface est plus long.

Les autres principaux ions dans la Romaine et le lac témoin montrent également des teneurs faibles et souvent inférieures à celles qui sont observées dans la Moisie (Robitaille, 1998). Ainsi, les chlorures affichent des concentrations comprises entre 0,1 et 0,8 mg/l, les sulfates, entre 0,9 et 2,1 mg/l, le calcium, entre 0,6 et 7,1 mg/l, le magnésium, entre 0,2 et 0,5 mg/l, le potassium, entre 0,1 et 0,3 mg/l et le sodium, entre 0,5 et 1,2 mg/l.

La nature des roches à travers lesquelles l'eau s'écoule a une incidence sur la conductivité. Or, les roches cristallines qui composent la majeure partie du Bouclier canadien étant très peu solubles, la quantité de minéraux dissous est donc faible. On note que cette conductivité, qui dépend de l'ensemble des ions majeurs, offre le

même profil général de variations annuelles. Par ailleurs, ces variations saisonnières n'ont pas été observées à la station RM022 du lac témoin parce que les temps de séjour des eaux y sont plus constants durant toute l'année.

Les teneurs en éléments nutritifs dans la Romaine et le lac témoin (carbone organique, azote ammoniacal, nitrites et nitrates, silice et phosphates) sont également faibles et relativement stables. Les concentrations d'azote total Kjeldahl sont maximales au moment de la crue printanière, mais la contribution des différentes formes d'azote (nitrites, nitrates et azote ammoniacal) varie d'une saison à l'autre. Ainsi, les teneurs en azote ammoniacal varient de moins de 0,02 à 0,14 mg/l et représentent entre 8 et 79 % de la teneur en azote total Kjeldahl selon la saison et la station considérées. Le modèle des variations saisonnières de l'azote ammoniacal est, en règle générale, proche de celui de l'azote total Kjeldahl. Les teneurs en nitrites et en nitrates, quant à elles, varient de moins de 0,02 à 0,14 mg/l. Ces teneurs correspondent bien à celles qui ont été mesurées dans la Moisie (Robitaille, 1998).

Les concentrations de phosphore total, de phosphore hydrolysable et d'orthophosphates ont été faibles à chacune des saisons d'échantillonnage. À la station en lac (RM022), les teneurs sont stables d'une saison à l'autre, alors qu'en rivière elles varient en fonction du débit et suivent d'assez près les concentrations de matières en suspension. Ce phénomène s'explique par le fait que le phosphore a tendance à s'attacher aux particules fines du sol qui sont mises en circulation durant les crues. Il est à signaler que l'anorthosite est largement répandue dans la zone d'étude et qu'elle contient de l'apatite (phosphate de calcium), probablement à l'origine d'une bonne partie de la charge en phosphore. On note aussi que les concentrations de phosphore total mesurées dans la Romaine (0,006 mg/l en moyenne) sont plus faibles que celles de la Moisie (0,030 mg/l en moyenne). Les analyses des échantillons de fond du lac du Vingt-Deuxième Mille indiquent que l'ensemble de ces variables présentent des concentrations équivalentes à celles de la zone photique, et ce, pour chacune des saisons. Il semble que la productivité du lac soit faible et qu'aucune accumulation d'éléments nutritifs n'ait lieu entre les différents épisodes de retournement.

Les variables indicatrices de la productivité primaire de la Romaine et du lac du Vingt-Deuxième Mille (chlorophylle *a* et phéopigments) présentent de faibles concentrations, avec des valeurs proches de 0,1 µg/l en hiver et variant de 0,2 à 1,8 µg/l en été. Elles montrent cependant une variabilité typique des plans d'eau de la région avec des concentrations plus élevées en été et très faibles sous couverture de glace.

Le fer est plus abondant en rivière (de 0,12 à 0,44 mg/l) que dans le lac témoin (de 0,02 à 0,08 mg/l). Les concentrations dans la Romaine sont équivalentes à celles des autres rivières de la région. Les formations rocheuses de la région sont d'ailleurs riches en minéraux ferromagnésiens. Le lessivage, par les eaux de pluie et de fonte, des sols de type podzolique, reconnus pour leur richesse en fer,

constitue une autre source probable de fer. Les teneurs en fer varient suivant le même modèle général que les matières en suspension, ce qui renforce l'idée générale de l'importance prédominante de la nature des sols sur les caractéristiques des eaux.

21.1.4 Qualité de l'eau en fonction des critères d'usage

La majorité des paramètres respectent les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique (voir les tableaux 21-1 et 21-2). Des dépassements sont toutefois observés pour le pH dans la Romaine et le lac témoin et pour le fer dans la Romaine.

Dans le cas du pH, les valeurs sont typiques de celles des plans d'eau du Bouclier canadien. Les pH dans la Romaine se sont maintenus au-dessus de 6,0, alors que ceux du lac témoin ont varié de 4,8 à 5,7. Ces valeurs ne sont vraisemblablement pas nocives pour la vie aquatique. En effet, selon le CCME (1987), des pH entre 6,0 et 6,5 ne sont pas nocifs pour les poissons « à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre dépasse 100 mg/l ». Toujours selon le CCME, « la nocivité associée à des pH aussi faibles que 5,0 à 6,0 est également improbable pour toutes les espèces à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/l, ce qui n'est le cas ni de la Romaine ni du lac témoin car les concentrations de carbone inorganique total y sont inférieures à 5,1 mg/l, ou que l'eau contienne des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique, dont la toxicité est inconnue ». Par ailleurs, une étude du gouvernement du Québec (1994) portant sur les effets de l'acidité et basée sur les données de 253 lacs du Bouclier canadien a montré que l'ensemble des organismes ne subissent à peu près pas d'effets néfastes même si le critère de protection de la vie aquatique de 6,5 n'est pas respecté. De plus, les résultats de Tremblay (1993) laissent supposer que les populations locales d'ombles de fontaine possèdent une grande résistance aux eaux acides et faiblement minéralisées des lacs de la Côte-Nord.

En ce qui concerne le fer, la Romaine présente des concentrations dépassant le critère pour la protection de la vie aquatique au moment des crues (campagnes printanière et automnales). Ces dépassements ont été observés uniquement à la station située près de la tête du bassin versant. Les valeurs enregistrées ne sont toutefois pas nocives pour la vie aquatique. D'une part, il s'agit de dépassements temporaires qui ne sont pas réellement comparables au critère d'effets chroniques et, d'autre part, le fer forme avec la matière organique des complexes qui limitent sa biodisponibilité.

21.1.5 Mercure et méthylmercure

Les résultats d'analyse du mercure total aux stations de la Romaine, présentés dans le rapport d'Environnement Illimité (2002*b*), indiquent des teneurs variant de 1,1 à 1,4 ng/l. Pour leur part, les valeurs du méthylmercure oscillent entre 0,06 et

0,07 ng/l. En ce qui concerne le lac du Vingt-Deuxième Mille, les résultats d'analyse du mercure total et du méthylmercure indiquent des valeurs respectives de 1,8 ng/l et de 0,05 ng/l. Ces résultats confirment la présence de méthylmercure en milieu lacustre et en milieu fluvial. Les teneurs sont cependant relativement faibles et comparables à ce qui a été mesuré au complexe La Grande (Lucotte et coll., 1999).

21.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Déclaration de la modification

Modification négligeable de la qualité de l'eau au regard de la protection de la vie aquatique.

Sources de la modification

- Présence des réservoirs et des ouvrages.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

Aucune mesure n'est prévue pour la plupart des milieux modifiés.

Toutefois, dans le bassin du tronçon court-circuité en aval du barrage de la Romaine-1, la teneur en oxygène dissous à la fin de la période de couverture de glace pourrait être insuffisante pour les poissons (voir la partie de la section 21.2 portant sur les tronçons court-circuités de la Romaine). On effectuera pendant cinq ans un suivi des teneurs en oxygène dissous de ce milieu en période hivernale. Si les teneurs en oxygène dissous se révèlent inadéquates, des mesures seront prises pour éviter la mortalité de poissons.

Description détaillée de la modification

La mise en eau et la gestion hydraulique des réservoirs projetés sur la Romaine sont les principales sources de modification de la qualité de l'eau pendant l'exploitation du complexe. Il en est de même de la période d'exploitation transitoire, comprise entre la mise en service de la première centrale (Romaine-2) et celle de la quatrième (Romaine-4). Pendant cette période, les mises en eau suivront la séquence suivante : le remplissage du réservoir de la Romaine 2 commencera en avril 2014, suivi du réservoir de la Romaine 1 (juillet 2016), du réservoir de la Romaine 3 (octobre 2016) et du réservoir de la Romaine 4 (septembre 2019). Les deux périodes d'exploitation seront traitées ensemble, car les durées des modifications prévues se chevauchent.

Réservoirs

Les principaux mécanismes de modification de la qualité de l'eau à la suite de la mise en eau des réservoirs projetés sur la Romaine sont les suivants :

- lessivage des sols ennoyés ;
- décomposition des matières organiques submergées ;
- augmentation de la biomasse phytoplanctonique en réponse à la hausse des éléments nutritifs.

Les modifications auront une incidence temporaire sur la qualité de l'eau. Pour chacun des réservoirs, les modifications maximales de la plupart des variables physicochimiques se produiront entre un et quatre ans après le début de la mise en eau et seront pratiquement terminées après une dizaine d'années. À cause de la mise en eau séquentielle des quatre réservoirs, le retour complet à des valeurs représentatives des conditions initiales pour la majorité des variables sera réalisé après environ dix à douze ans pour les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4, et après environ une quinzaine d'années pour les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2.

Les prévisions présentées dans cette section proviennent du calcul de différents indices de modification. Ces derniers mettent en relation les caractéristiques physiques des réservoirs avec les changements physicochimiques mesurés dans le réservoir Robert-Bourassa (complexe La Grande), utilisé à titre de réservoir de référence (voir la section M9.2.1 dans le volume 9. Les résultats fournissent l'ordre de grandeur des changements qui se produiront dans l'ensemble des réservoirs projetés. Il est évident que les modifications varieront localement selon les caractéristiques du milieu. Elles seront maximales aux endroits peu profonds, où la superficie terrestre ennoyée est grande, où le volume d'eau est petit et où le temps de séjour des eaux est plus long.

Les tableaux 21-3 à 21-6 présentent les principales modifications de la qualité de l'eau qui seront causées à court terme et à long terme par la création des réservoirs. On a retenu les principales variables de qualité de l'eau habituellement modifiées par ce genre d'aménagement. À l'exception de la turbidité, pour laquelle l'étendue des mesures est montrée, les valeurs présentées correspondent aux moyennes mesurées et prévues en période d'eau libre, à moins d'indication contraire. Il est à noter que la période d'eau libre comprend le printemps, l'été et l'automne.

Tableau 21-3 : Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 4

Variable	Valeur en conditions actuelles [a]	Modification maximale prévue à court terme [a, b]	Valeur prévue à long terme [a]
Turbidité (UTN)	1 à 3	1 à 3	1 à 3
Couleur vraie (UCV)	50	60	50
Carbone organique total (mg C/l)	4,8	5,7	4,8
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,22	0,26	0,22
Saturation en oxygène dissous (%) :			
• moyenne hivernale [c]	85	60	85
• moyenne estivale [d]	90	60	90
Proportion maximale du volume d'eau possédant un taux de saturation inférieur à 50 % [e]	–	25 %	–
pH :			
• moyenne hivernale	6,3	6,0	6,3
• moyenne estivale	6,4	6,1	6,4
Phosphore total (µg P/l)	7	13	7
Chlorophylle *a* (µg/l)	1,2 (1,9 [f])	2,2 à 3,5	1,2 à 1,9
Méthylmercure (ng/l)	0,06	0,15	0,06

a. Valeurs moyennes en période d'eau libre, sauf indication contraire.
b. Modification généralement observée de un à quatre ans après la mise en eau.
c. Période de glace (de la mi-novembre à la fin d'avril) ; valeurs arrondies à 5 % près.
d. Période d'eau libre (de mai à octobre) ; valeurs arrondies à 5 % près.
e. À la fin de la période de glace, généralement celle du deuxième ou du troisième hiver suivant la mise en eau ; valeur arrondie à 5 % près.
f. Valeur attendue en milieu lacustre selon le phosphore mesuré dans la Romaine.

Tableau 21-4 : Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 3

Variable	Valeur en conditions actuelles [a]	Modification maximale prévue à court terme [a, b]	Valeur prévue à long terme [a]
Turbidité (UTN)	1 à 3	1 à 3	1 à 3
Couleur vraie (UCV)	50	50 à 60	50
Carbone organique total (mg C/l)	4,8	5,0 à 5,7	4,8
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,22	0,23 à 0,26	0,22
Saturation en oxygène dissous (%) :			
• moyenne hivernale [c]	95	85 à 60	85
• moyenne estivale [d]	100	90 à 60	90
Proportion maximale du volume d'eau possédant un taux de saturation inférieur à 50 % [e]	–	10 % à 40 % [f]	–
pH :			
• moyenne hivernale	6,3	6,2 à 5,9	6,3
• moyenne estivale	6,4	6,3 à 6,1	6,4
Phosphore total (µg P/l)	7	13	7
Chlorophylle *a* (µg/l)	1,2 (1,9 [g])	2,2 à 3,5	1,2 à 1,9
Méthylmercure (ng/l)	0,06	0,12	0,06

a. Valeurs moyennes en période d'eau libre, sauf indication contraire.
b. Modification généralement observée de un à quatre ans après la mise en eau ; la plage de valeurs correspond aux scénarios sans et avec effet cumulatif.
c. Période de glace (de la fin de novembre à la fin d'avril) ; valeurs arrondies à 5 % près.
d. Période d'eau libre (de mai à octobre) ; valeurs arrondies à 5 % près.
e. À la fin de la période de glace, généralement celle du deuxième ou du troisième hiver suivant la mise en eau ; valeur arrondie à 5 % près.
f. Valeur arrondie à 5 % près.
g. Valeur attendue en milieu lacustre selon le phosphore mesuré dans la Romaine.

Tableau 21-5 : Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 2

Variable	Valeur en conditions actuelles [a]	Modification maximale prévue à court terme [a, b]	Valeur prévue à long terme [a]
Turbidité (UTN)	1 à 3	1 à 3	1 à 3
Couleur vraie (UCV)	50	55 à 60	50
Carbone organique total (mg C/l)	4,8	5,1 à 5,9	4,8
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,22	0,24 à 0,27	0,22
Saturation en oxygène dissous (%) :			
• moyenne hivernale [c]	95	85 à 65	85
• moyenne estivale [d]	100	90 à 65	90
Proportion maximale du volume d'eau possédant un taux de saturation inférieur à 50 % [e]	–	10 % à 30 % [f]	–
pH :			
• moyenne hivernale	6,3	6,2 à 5,8	6,3
• moyenne estivale	6,4	6,3 à 5,9	6,4
Phosphore total (µg P/l)	7	10	7
Chlorophylle *a* (µg/l)	1,2 (1,9 [g])	1,7 à 2,7	1,2 à 1,9
Méthylmercure (ng/l)	0,06	0,09	0,06

a. Valeurs moyennes en période d'eau libre, sauf indication contraire.

b. Modification généralement observée de un à quatre ans après la mise en eau ; la plage de valeurs correspond aux scénarios sans et avec effet cumulatif.

c.. Période de glace (du début de décembre à la fin d'avril) ; valeurs arrondies à 5 % près.

d.. Période d'eau libre (de mai à octobre) ; valeurs arrondies à 5 % près.

e. À la fin de la période de glace, généralement celle du deuxième ou du troisième hiver suivant la mise en eau ; valeur arrondie à 5 % près.

f. Valeur arrondie à 5 % près.

g. Valeur attendue en milieu lacustre selon le phosphore mesuré dans la Romaine.

Dans le cas des réservoirs de la Romaine 3, de la Romaine 2 et de la Romaine 1, pour la majorité des variables retenues, on a considéré deux scénarios de calcul : sans effet cumulatif et avec effet cumulatif. Dans les tableaux 21-4 à 21-6, la plage des valeurs présentée dans la colonne des modifications maximales correspond aux scénarios sans et avec effet cumulatif. Dans le premier cas, les modifications sont moindres et correspondent aux valeurs obtenues pour chaque réservoir considéré seul, ce qui correspond à un scénario sans effet cumulatif. Dans le second cas, les modifications sont maximales et représentent l'effet cumulatif correspondant à une synchronisation parfaite des modifications maximales prévues dans tous les réservoirs. Ce scénario est très pessimiste, car les modifications maximales de la majorité des variables des réservoirs du complexe La Grande ont généralement été obtenues de deux à quatre ans après la mise en eau, et même de un à deux ans dans le cas du réservoir Opinaca. La mise en eau séquentielle des réservoirs de la Romaine, échelonnée sur une période d'un peu plus de six ans, rend ce scénario (pire scénario envisageable) très peu probable. Les modifications qui se produiront seront vraisemblablement intermédiaires entre ces deux scénarios. Il est à noter que, pendant le remplissage des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4, alors que le débit sera réduit pour les réservoirs en aval, les indices de modification indiquent des modifications intermédiaires entre celles des deux scénarios retenus.

Tableau 21-6 : Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau prévues à court et à long terme dans le réservoir de la Romaine 1

Variable	Valeur en conditions actuelles [a]	Modification maximale prévue à court terme [a, b]	Valeur prévue à long terme [a]
Turbidité (UTN)	1 à 3	1 à 3	1 à 3
Couleur vraie (UCV)	50	55 à 60	50
Carbone organique total (mg C/l)	4,8	5,1 à 5,9	4,8
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,22	0,24 à 0,27	0,22
Saturation en oxygène dissous (%) :			
• moyenne hivernale [c]	95	85 à 70	85
• moyenne estivale [d]	100	90 à 70	90
Proportion maximale du volume d'eau possédant un taux de saturation inférieur à 50 % [e]	–	10 % à 25 % [f]	–
pH :			
• moyenne hivernale	6,3	6,2 à 5,8	6,3
• moyenne estivale	6,4	6,3 à 5,9	6,4
Phosphore total (µg P/l)	7	10	7
Chlorophylle *a* (µg/l)	1,2 (1,9 [g])	1,7 à 2,7	1,2 à 1,9
Méthylmercure (ng/l)	0,06	0,10	0,06

a. Valeurs moyennes en période d'eau libre, sauf indication contraire.
b. Modification généralement observée de un à quatre ans après la mise en eau ; la plage de valeurs correspond aux scénarios sans et avec effet cumulatif.
c. Période de glace (de la mi-décembre à la mi-avril) ; valeurs arrondies à 5 % près.
d. Période d'eau libre (de mai à octobre) ; valeurs arrondies à 5 % près.
e. À la fin de la période de glace, généralement celle du deuxième ou du troisième hiver suivant la mise en eau ; valeur arrondie à 5 % près.
f. Valeur arrondie à 5 % près
g. Valeur attendue en milieu lacustre selon le phosphore mesuré dans la Romaine.

Comme on prévoit très peu d'érosion des rives des réservoirs projetés, les eaux demeureront peu chargées de matières en suspension. En période d'eau libre, la turbidité de l'ensemble des quatre réservoirs demeurera de l'ordre de 1 à 3 UTN, soit des valeurs comparables aux conditions actuelles (voir les tableaux 21-3 à 21-6).

Selon le scénario de calcul retenu, les **teneurs en oxygène dissous** diminueront de façon sensible, mais resteront toujours suffisantes pour le maintien de la vie aquatique. En période d'eau libre, le pourcentage moyen de saturation en oxygène dissous passerait de 90-100 % en conditions actuelles à des minimums variant de 60 à 90 % selon le réservoir (voir les tableaux 21-3 à 21-6). En hiver, soit durant la période de couverture de glace, le taux moyen de saturation en oxygène dissous passerait de 85-95 % en conditions actuelles à des minimums variant de 60 à 85 % selon le réservoir. Vers la fin de la période de glace, la proportion maximale du volume total des réservoirs présentant un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 % variera de 10-25 % au réservoir de la Romaine 1 à 10-40 % au réservoir de la Romaine 3. Par conséquent, les conditions d'oxygène dissous demeureront plus qu'adéquates pour les organismes aquatiques dans au moins 60 à 90 % du volume hivernal des réservoirs.

Les modifications maximales à court terme se produiront aux réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4. À long terme, le taux moyen de saturation en oxygène dissous se maintiendra autour de 85 % en hiver et de 90 % en été, soit des taux semblables à ceux des lacs et des tronçons à écoulement lent des rivières de la région.

Selon les scénarios de calcul retenus et les réservoirs, le **pH** moyen des eaux en période d'eau libre baisserait d'une valeur initiale de 6,4 à des minimums variant à court terme de 5,9 à 6,3 (voir les tableaux 21-3 à 21-6). En période de glace, les valeurs moyennes de pH diminueraient d'une valeur initiale de 6,3 à des minimums variant à court terme de 5,8 à 6,2 unités, selon les réservoirs. Puisque la nocivité est improbable pour toutes les espèces de poissons à des pH compris entre 5,0 et 6,0 et que des valeurs équivalentes à celles des réservoirs projetés sont régulièrement mesurées dans les plans d'eau naturels du Bouclier canadien, le pH prévu sera toujours convenable pour les organismes aquatiques. À long terme, c'est-à-dire environ douze à quinze ans après la mise en eau du premier réservoir, les valeurs de pH de tous les réservoirs de la Romaine seront équivalentes aux pH mesurés en conditions actuelles.

La création des réservoirs projetés entraînera une très légère augmentation temporaire des variables de la qualité de l'eau liées aux matières organiques. Selon les scénarios de calcul retenus et les réservoirs, la valeur moyenne de la couleur vraie en période d'eau libre passerait de 50 UCV à des maximums variant à court terme de 50 à 60 UCV. À court terme, la valeur correspondante du carbone organique total augmenterait de 4,8 mg C/l à des maximums de 5,0 à 5,9 mg C/l, alors que la teneur moyenne d'azote total Kjeldahl serait haussée d'une valeur initiale de 0,22 mg N/l à des maximums compris entre 0,23 et 0,27 mg N/l selon le réservoir. À long terme, les valeurs moyennes estivales de ces variables seraient, pour tous les réservoirs, équivalentes à celles des conditions actuelles.

Selon le logiciel HQEAU (voir la section M12.2.3.1), la teneur moyenne en **phosphore total** prévue pour la période d'eau libre des réservoirs de la Romaine augmenterait à court terme d'une valeur initiale de 7 µg/l à des maximums variant de 10 µg/l (réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2) à 13 µg/l (réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4) (voir les tableaux 21-3 à 21-6). Les teneurs maximales en phosphore total atteintes dans les réservoirs de la Romaine n'entraîneront aucune prolifération d'algues, mais elles se traduiront par une hausse générale de la productivité biologique, du phytoplancton aux poissons, comme on l'a observé aux réservoirs du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2005). À long terme, les teneurs en phosphore total des eaux des réservoirs de la Romaine redeviendront équivalentes aux valeurs mesurées en conditions actuelles.

Plusieurs facteurs peuvent influer sur les organismes phytoplanctoniques et, par voie de conséquence, sur les concentrations de **chlorophylle *a***, considérées comme une mesure de la biomasse phytoplanctonique. Le suivi de la qualité de l'eau dans

le réservoir Robert-Bourassa a montré que le phosphore et la silice sont les éléments nutritifs les plus déterminants pour l'évolution de la biomasse phytoplanctonique. Compte tenu des indices calculés (voir la section M9.2.1), la concentration moyenne de chlorophylle *a* en période d'eau libre passerait d'environ 1,2 µg/l en conditions actuelles à des concentrations maximales à court terme de 1,7 à 3,5 µg/l selon le réservoir considéré. La plage de valeurs maximales prévues correspond aux hypothèses retenues concernant les teneurs susceptibles d'être observées en conditions lacustres (ou de réservoir) selon la teneur en phosphore mesurée dans la rivière. Les effets de la vitesse d'écoulement relativement élevée et de la grande turbulence des eaux de la Romaine limitent vraisemblablement la production phytoplanctonique. Puisque des conditions lacustres demeureront dans de grandes parties des réservoirs projetés, les teneurs moyennes en chlorophylle *a* prévues à long terme dans ces réservoirs, durant la période d'eau libre, seront supérieures à celles enregistrées des conditions actuelles ; elles varieraient de 1,2 à 1,9 µg/l selon les parties des réservoirs.

Selon le logiciel HQEAU, la teneur en **méthylmercure** prévue en août, soit au moment où les teneurs sont généralement maximales, augmenterait d'une valeur initiale de 0,06 ng/l à des maximums variant de 0,09 à 0,15 ng/l selon le réservoir projeté (voir les tableaux 21-3 à 21-6). D'après les simulations effectuées, les teneurs en méthylmercure seront légèrement plus élevées aux réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4 (0,12 et 0,15 ng/l) qu'aux réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2 (0,10 et 0,09 ng/l). À long terme, les teneurs seront équivalentes à celles des conditions actuelles.

Les valeurs prévues n'auront pas d'effet sur les organismes aquatiques, car elles demeurent nettement inférieures au critère de qualité de 4 ng/l pour la protection de la vie aquatique. En ce qui concerne la santé humaine, les valeurs prévues ne poseront aucun risque. En effet, au moment où les teneurs en méthylmercure seront maximales, il faudrait boire quotidiennement plus de 200 000 l d'eau des réservoirs pour dépasser la dose journalière admissible (DJA) de 0,47 µg/kg/j recommandée par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et Santé Canada (en considérant un poids corporel de 60 kg). Pour dépasser la DJA de 0,20 µg/kg/j recommandée pour protéger l'enfant à naître, il faudrait que les femmes enceintes ou qui désirent le devenir boivent quotidiennement plus de 85 000 l d'eau des réservoirs.

Tronçons court-circuités

Dans les tronçons court-circuités de la Romaine, compris entre les barrages et les canaux de fuite des centrales, la qualité de l'eau en conditions futures sera surtout déterminée par les paramètres suivants :

- l'évolution de la qualité de l'eau dans le réservoir situé en amont ;

- le potentiel d'oxygénation et de redressement du pH, selon les caractéristiques des ouvrages qui fourniront les débits réservés et selon les segments de rapides présents dans ces tronçons ;
- les apports des tributaires de ces tronçons pouvant diluer les eaux en provenance du réservoir.

■ Caractéristiques physiques des tronçons court-circuités

Dans le tronçon court-circuité de 1,6 km en aval du **barrage de la Romaine-4**, un débit réservé de 1,8 m^3/s s'écoulera de l'évacuateur de crues. La dénivelée de l'évacuateur sera d'environ 60 m et des paliers creusés dans le roc assureront la dissipation de l'énergie. La dénivelée du tronçon court-circuité sera de 13 m. Pendant l'exploitation du complexe, le tronçon comprendra deux petits bassins de 1,3 et 3,5 m de profondeur, aux eaux calmes, entre lesquels les ruptures de pente irrégulières au niveau des seuils rocheux permettront la formation de petites chutes et cascades malgré le faible débit. On note également la présence d'un tributaire, qui apportera une eau d'une qualité équivalente à celle de la Romaine en conditions actuelles. Les apports intermédiaires (0,05 m^3/s en moyenne) représentent environ 3 % du débit réservé.

Dans le tronçon court-circuité de 3,4 km en aval du **barrage de la Romaine-3**, un débit réservé de 2,2 m^3/s s'écoulera de l'évacuateur de crues. À la sortie de l'évacuateur, dont la dénivelée est d'environ 70 m, l'énergie de l'eau sera dissipée dans un canal creusé dans le roc. Le tronçon court-circuité, dont la dénivelée est de 38 m, sera caractérisé par la présence de quelques très petits bassins d'eaux calmes, de 2,5 et 7 m de profondeur pour les plus importants, entre lesquels se formeront de petites chutes et cascades à cause des ruptures irrégulières de pente. Les tributaires intermédiaires, dont le débit moyen (0,17 m^3/s) représente environ 8 % du débit réservé, apporteront des eaux de qualité similaire à celle de la Romaine en conditions actuelles.

Dans le tronçon court-circuité de 6,6 km en aval du **barrage de la Romaine-2**, un débit réservé de 2,7 m^3/s s'écoulera de l'évacuateur de crues. La dénivelée de l'évacuateur est d'environ 80 m ; celui-ci est doté d'une série de marches et d'une fosse creusées dans le roc destinées à dissiper l'énergie de l'eau. Le tronçon court-circuité, dont la dénivelée est d'environ 60 m, sera formé de plusieurs petits bassins profonds (entre 5 et 10 m) aux eaux calmes séparés par des seuils rocheux qui provoqueront de petites chutes et cascades. Les apports intermédiaires provenant de trois principaux tributaires (total d'environ 0,4 m^3/s en moyenne), qui correspondent à près de 15 % du débit réservé, apporteront des eaux d'une qualité équivalente à celle de la Romaine en conditions actuelles.

Le tronçon court-circuité de 1,0 km en aval du **barrage de la Romaine-1** est actuellement caractérisé par une chute d'environ 25 m, un bassin et un court rapide ainsi que par un substrat dominé par le roc. L'évacuateur de crues aura une dénivelée de plus de 30 m, et la dissipation d'énergie se fera sans fosse, directement sur le roc nettoyé. Aucun débit réservé n'est prévu dans ce court tronçon.

- Qualité de l'eau des tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2

Même durant la période des modifications maximales dans les réservoirs de la Romaine, les changements de la qualité de l'eau des tronçons court-circuités en aval des barrages de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 seront faibles. En effet, la qualité de l'eau correspondra essentiellement à celle qui est prévue dans les réservoirs (voir les tableaux 21-3 à 21-5), à l'exception des teneurs en oxygène dissous, qui seront ramenées au taux de saturation, ainsi que du pH, qui sera redressé à des valeurs voisines des conditions actuelles ; cette évolution de la teneur en oxygène dissous et du pH est liée aux zones de turbulence des eaux le long des évacuateurs et aux petites chutes et cascades présentes dans les tronçons. Les substrats sont trop grossiers pour causer une augmentation de la turbidité et les apports intermédiaires sont trop faibles pour diluer de manière notable les apports des réservoirs.

- Qualité de l'eau du tronçon court-circuité de la Romaine-1 pendant les évacuations d'eau

Le bassin présent dans le tronçon de la Romaine-1 sera alimenté environ une année sur trois par l'évacuateur de crue, la qualité de l'eau sera également semblable à celle du réservoir de la Romaine 1 (voir le tableau 21-6), à l'exception des taux de saturation en oxygène dissous et du pH, qui seront redressés par la turbulence de l'eau durant les évacuations.

- Qualité de l'eau du tronçon court-circuité de la Romaine-1 en l'absence d'évacuation d'eau

Durant les périodes sans évacuation d'eau, il subsistera un bassin profond où pourront être emprisonnés les poissons qui dévaleront du réservoir de la Romaine 1 par l'évacuateur de crues. Puisqu'il n'est pas prévu de débit réservé pour cet aménagement, l'absence de circulation d'eau entraînera une diminution des teneurs en oxygène dissous, surtout en hiver. Ces teneurs pourraient descendre à des niveaux inférieurs à ceux qui sont nécessaires à la survie des poissons.

Afin d'évaluer le risque de mortalité de poissons, on a estimé la déplétion en oxygène dissous selon les hypothèses suivantes :

- Il est considéré qu'en période d'eau libre, le retournement printanier et les apports en oxygène de l'air libre seront suffisants pour maintenir un niveau d'oxygénation adéquat.
- Le retournement automnal permettra une teneur en oxygène dissous moyenne de 12,75 mg/l, ce qui correspond à la saturation maximale pour une température de 5 °C.
- Selon Robitaille (1998), la demande biologique en oxygène sur cinq jours (DBO5) pour les rivières de la Côte-Nord en conditions naturelles est de 0,2 mg/l.
- La biomasse totale moyenne des poissons dans la Romaine est de 46,03 kg/ha, selon l'étude sectorielle sur les habitats et la production de poissons (GENIVAR, 2007*d*, tableau 6-5).
- La masse moyenne des poissons en rivière est de 161,83 g, selon GENIVAR (2007*d*, tableau 4-9).
- La superficie du bassin résiduel dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1 est de 52 000 m^2 ou 5,2 ha, soit 400 m × 120 m.
- Le volume du bassin résiduel est estimé à 270 000 m^3.
- Le bassin contient un nombre de poissons estimé à 1 479 (46,03 kg/ha × 5,2 ha ÷ 0,16183 kg).
- Le niveau de consommation d'oxygène des poissons a été évalué à partir de données tirées de la documentation (voir le tableau 21-7).

Tableau 21-7 : Consommation d'oxygène des poissons selon leur niveau d'activité

Niveau d'activité	Consommation d'oxygène (mg/h)	Source
Repos	10,1	Wu, 1977
	13,5	Brett, 1965
	12,4	Jones et Randall,1978 [a]
Nage à vitesse critique [b]	130	Wu, 1977
	137	Brett, 1965
	124	Jones et Randall, 1978 [c]

a. Log [consommation O_2] = -0,63 + 0,78 log [poids].
b. Vitesse de nage maximale pouvant être maintenue durant 60 minutes.
c. Log [consommation O_2] = -0,05 + 0,97 log [poids].

Partant de ces hypothèses, on peut estimer que la consommation d'oxygène moyenne de chaque poisson serait de 71,2 mg/h. Les 1 479 poissons dans le bassin résiduel consomment donc 1 479 × 71,2 mg/h d'oxygène, soit 105 304,8 mg/h. Les projections de consommation d'oxygène par les poissons sont présentées au tableau 21-8.

Tableau 21-8 : Teneurs résultantes en oxygène dissous dans le bassin résiduel du tronçon court-circuité de la Romaine-1 en période de glace

Durée (j)	Consommation d'oxygène des poissons (mg)	Autres consommations biologiques d'oxygène [a] (mg)	Teneur résultante en oxygène dissous (mg/l)
0	0	0	12,75
1	2 527 315	10 800 000	12,70
2	5 054 630	21 600 000	12,65
5	12 636 576	54 000 000	12.50
10	25 273 152	108 000 000	12,26
30	75 819 456	324 000 000	11,27
60	151 638 912	648 000 000	9,79
90	227 458 368	972 000 000	8,31
150	379 097 250	1 620 000 000	5,35

a. Demande biologique en oxygène sur cinq jours (DBO5).

Enfin, la déplétion d'oxygène dissous dans le bassin a été calculée selon le nombre de jours en période de glace en supposant une teneur initiale de 12,75 mg O_2/l (voir le tableau 21-8).

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) utilise le critère de 6 mg/l comme valeur minimale d'oxygène dissous dans l'eau pour assurer le maintien de la vie aquatique. Ainsi, les quelque 1 500 poissons dans le bassin résiduel du tronçon court-circuité de la Romaine-1 commenceraient à manquer d'oxygène après une période d'environ 120 jours, c'est-à-dire au bout de quatre mois avec couverture de glace.

La période de couverture de glace de ce bassin devrait être de l'ordre de 150 jours, puisque la durée de la période de glace du réservoir de la Romaine 4 (au temps de séjour relativement long, étant situé plus au nord) est d'environ 160 jours. Selon les hypothèses de calcul retenues, il pourrait y avoir des conditions d'oxygène dissous inadéquates pour les poissons pendant le dernier mois de la période de glace. On effectuera donc un suivi des teneurs en oxygène dissous durant les cinq premiers hivers et, au besoin, on mettra en œuvre des mesures d'atténuation pour éviter la mortalité de poissons.

■ Qualité de l'eau de la rivière Romaine en aval du réservoir de la Romaine 1

Les modifications de la qualité de l'eau prévues pendant l'exploitation du complexe dans le tronçon fluvial de la Romaine en aval de l'aménagement de la Romaine-1 seront plus faibles que celles des quatre réservoirs projetés. Les principales raisons sont les suivantes :

- Une partie des effets des réservoirs seront réduits par la turbulence des eaux dans les segments de rapides.
- Les tributaires du bassin versant résiduel déverseront des eaux de qualité semblable à celle de la Romaine en conditions actuelles.
- La baisse du niveau d'eau sera relativement faible et les matériaux de surface sont peu sujets à l'érosion.

Durant la **période d'exploitation**, la qualité de l'eau de la Romaine en aval du réservoir de la Romaine 1 (voir le tableau 21-9) demeurera adéquate pour les organismes aquatiques. Elle correspondra essentiellement à celle du réservoir de la Romaine 1. Feront exception l'oxygène dissous, dont les valeurs prévues à l'aval correspondent à une augmentation de 10 % du taux de saturation prévu pour le réservoir de la Romaine 1, ainsi que le pH, dont les valeurs prévues correspondent à un redressement de 0,1 par rapport à celles du réservoir.

On maintiendra un débit réservé de 170 m^3/s durant le remplissage du réservoir de la Romaine 1, qui aura lieu du milieu à la fin de juillet deux ans après la mise en eau du réservoir de la Romaine 2, donc en période d'exploitation de la centrale de la Romaine 2. Grâce à ce débit, la qualité de l'eau de la Romaine en aval du réservoir de la Romaine 1 sera peu modifiée (voir le tableau 21-9). Elle correspondra alors au mélange de l'eau du réservoir de la Romaine 2 considéré seul (scénario sans effet cumulatif, puisque les autres réservoirs n'auront pas encore été créés) avec l'eau apportée par les tributaires du bassin résiduel. L'eau de ces tributaires sera de même qualité que celle de la Romaine en conditions actuelles.

Le débit devrait permettre une turbulence des eaux suffisante pour augmenter le taux de saturation en oxygène dissous des eaux sortant du réservoir de la Romaine 2 à des niveaux équivalents à ceux des segments actuels de la Romaine qui présentent peu de rapides, comme le segment en amont du barrage de la Romaine-4. On mesure à cet endroit des taux moyens de saturation de l'ordre de 95 % en été et de 100 % en hiver.

Pendant le **remplissage** du réservoir de la Romaine 1, le débit réservé limitera la baisse du niveau d'eau, ce qui réduira les possibilités d'érosion des matériaux fins et maintiendra la turbidité et les matières en suspension à des valeurs faibles, voisines de celles des conditions actuelles. De plus, l'encaissement et l'érosion

Tableau 21-9 : Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau de la Romaine prévue à court et à long terme en aval du réservoir de la Romaine 1

Variable	Valeur en conditions actuelles [a]	Modification en exploitation [a, b]	Modification pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 1 [c]	Valeur à long terme [a]
Turbidité (UTN)	1 à 3	1à 3	1 à 5	1 à 3
Couleur vraie (UCV)	50	55 à 60	50 à 55	50
Carbone organique total (mg C/l)	4,8	5,1 à 5,9	4,8 à 5,1	4,8
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,22	0,24 à 0,27	0,22 à 0,24	0,22
Saturation en oxygène dissous (%) :				
• moyenne hivernale [d]	95	80 à 85	80 à 90	85
• moyenne estivale [e]	100	80 à 90	80 à 90	90
pH :				
• moyenne hivernale	6,3	5,9 à 6,3	6,2 à 6,3	6,3
• moyenne estivale	6,4	6,0 à 6,4	6,3 à 6,4	6,4
Phosphore total (µg P/l)	7	10	7 à 10	7
Chlorophylle *a* (µg/l)	1,2 (1,9 [f])	1,7 à 2,7	1,2 à 2,7	1,2 à 1,9

a. Valeurs moyennes en période d'eau libre, sauf indication contraire.
b. Modification généralement observée de un à quatre ans après la mise en eau ; la plage de valeurs correspond aux scénarios sans et avec effet cumulatif.
c. La plage de valeurs correspond aux scénarios sans et avec effet cumulatif.
d. Période de glace ; valeurs arrondies à 5 % près.
e. Période d'eau libre (de mai à octobre) ; valeurs arrondies à 5 % près.
f. Valeur attendue en milieu lacustre selon le phosphore mesuré dans la Romaine.

régressive des tributaires de la Romaine en aval du réservoir de la Romaine 2 auront eu lieu pendant le remplissage de ce dernier, alors que le niveau d'eau sera beaucoup plus bas que pendant l'exploitation de la centrale de la Romaine-2.

Les effets du remplissage du réservoir de la Romaine 2 sur la qualité de l'eau de la rivière en aval sont traités à la section 21.3.

Sursaturation des eaux en gaz en aval de l'évacuateur de crues de la Romaine-2

La dissipation de l'énergie des eaux qui empruntent l'évacuateur de crues de la Romaine-2 se fera par une série de marches et une fosse creusées dans le roc (voir la planche 11-5). Ce type d'évacuateur peut, selon les conditions d'écoulement des eaux, entraîner une sursaturation en gaz dissous en aval.

La sursaturation en gaz dissous peut se produire lorsque des bulles d'air sont entraînées en profondeur. Ce phénomène a été observé aux évacuateurs où l'eau tombe d'une certaine hauteur (par exemple, plus de 10 m) dans une fosse de dissipation profonde (de 10 m ou plus). La pression plus grande en profondeur permet une plus grande dissolution des gaz dans l'eau. À la sortie de la fosse de dissipation, les eaux

profondes, en remontant à la surface, deviennent sursaturées. En l'absence de forte turbulence, comme dans des segments de rapides, la sursaturation peut demeurer longtemps, car le dégazage est lent.

Dans le cas de l'évacuateur de crues de la Romaine-2, le risque de sursaturation des eaux dépend du débit d'eau évacué. Selon les simulations, les situations suivantes pourraient se produire :

- Le jet d'eau tombe directement du canal de fuite de l'évacuateur dans la fosse de dissipation à partir de 650 m^3/s, ce qui se produit à 5 reprises sur une période de 47 ans, pour une durée totale de 6 semaines. À ce débit, la chute entre le canal de fuite de l'évacuateur et la fosse est de 51 m. La profondeur dans le bassin est de 25 m.
- Lorsque le débit est compris entre 250 et 650 m^3/s, le jet tombe sur la première marche, puis directement dans la fosse. Cela se produit à 13 reprises sur une période de 47 ans, pour une durée totale de 14 semaines (certaines années, cette situation se produit pendant 3 ou 4 semaines de suite). La hauteur de chute entre la première marche et la fosse est de 45,5 m et la profondeur dans le bassin varie entre 23 et 25 m.
- Lorsque le débit est compris entre 100 et 250 m^3/s, le jet tombe sur la première marche (chute de 6 m), sur la troisième marche (chute de 40 m) puis dans le bassin (chute de 6,2 m). La profondeur dans la fosse varie de 22 à 23 m environ selon le débit. Cela se produit 18 semaines sur 47 ans.
- Lorsque le débit est inférieur à 100 m^3/s, le jet tombe sur toutes les marches, avec des hauteurs de chute qui varient de 6 à 20 m. La profondeur dans la fosse varie de 21 à 22 m selon le débit. Cela se produit 27 semaines sur 47 ans pour un débit compris entre 20 et 95 m^3/s.

Le risque de sursaturation des eaux n'est donc présent que pour des débits supérieurs à 250 m^3/s, qui sont susceptibles de se produire 36 semaines sur une période de 47 ans (soit 1,5 % du temps). Ces débits peuvent toutefois se produire pendant 3 ou 4 semaines de suite.

Les poissons peuvent être affectés par la sursaturation car les gaz sursaturés sont diffusés de l'eau au sang du poisson et sont distribués partout dans le poisson. Selon Beyer et coll. (1976), la pression entre l'eau et le corps du poisson atteint l'équilibre en 60 à 90 minutes. Il se forme alors des bulles d'air (embolie gazeuse), entre autres dans les vaisseaux sanguins, les vaisseaux des branchies et les tissus près des yeux, ce qui peut entraîner la mort. La tolérance à la sursaturation varie beaucoup selon l'âge, le sexe et l'espèce de poisson (Bouck et coll. 1976). Par contre, ces effets n'ont été étudiés que dans des rivières très peu profondes, de moins de 2 m.

La pression ressentie par un poisson en eau profonde est très différente de la pression de surface. À chaque mètre de profondeur s'exerce une pression additionnelle qui augmente suffisamment la solubilité des gaz pour compenser environ

10 % de sursaturation (Weitkamp et Katz, 1980). Par exemple, si la saturation est de 120 % en surface, des bulles d'air ne peuvent se former à des profondeurs de plus de 2 m. Aussi, la zone de danger potentiel, dans cet exemple, est limitée aux deux premiers mètres.

Les trois éléments suivants permettent de réduire les risques pour les poissons :

- dilution en aval par des eaux non sursaturées en gaz ;
- dégazage dans les segments de rapides ;
- présence de fosses profondes en aval, qui permettent aux poissons de descendre à quelques mètres de profondeur et d'éviter des embolies gazeuses.

Dans le **tronçon court-circuité** de la Romaine-2, la dilution des eaux sursaturées sera nulle, car le débit maximal des tributaires en période de crue n'est que d'environ 1,3 m^3/s. Par contre, la dénivelée du tronçon court-circuité est d'environ 60 m sur une longueur de 6,6 km. Durant les évacuations, ce tronçon est caractérisé par une succession de rapides ou de cascades qui permettront vraisemblablement un dégazage efficace des eaux et élimineront tout risque de saturation avant l'arrivée des eaux du canal de fuite de la centrale. De plus, le tronçon présente quatre bassins dont la profondeur maximale varie de 7 à 15 m au débit moyen actuel de 271 m^3/s. Les poissons n'y seront pas confinés près de la surface et pourront se réfugier en profondeur afin d'éviter une éventuelle embolie gazeuse.

En conséquence, dans le cas de l'évacuateur de crues de la Romaine-2, les risques d'effets sur les poissons semblent très faibles le long du tronçon court-circuité.

En **aval du canal de fuite** de la centrale de la Romaine-2, les risques d'effets potentiels sur les poissons sont encore plus faibles que dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, car les apports de la centrale dilueront les eaux évacuées en période de crue avec des eaux qui auront un taux de saturation en gaz inférieur ou égal à 100 %, ce qui abaissera encore davantage le taux de gaz dissous.

Résumé de la modification

En résumé, on ne prévoit aucune perte des usages de l'eau durant l'exploitation du complexe, notamment en ce qui concerne la protection de la vie aquatique, car la qualité de l'eau sera toujours adéquate pour le maintien des organismes aquatiques. De plus, l'augmentation temporaire de la richesse des eaux aura des répercussions positives sur l'ensemble de la chaîne alimentaire aquatique jusqu'aux poissons.

Il est à noter que les autres usages de l'eau ne sont pas spécifiquement traités dans la présente étude pour plusieurs raisons. L'usage pour l'eau potable n'a pas été considéré, car il n'y a pas de prise d'eau potable municipale dans la Romaine. De plus, il est recommandé de ne jamais boire l'eau d'un cours d'eau naturel sans l'avoir fait bouillir au préalable.

Par ailleurs, le projet ne compromet pas l'usage de l'eau à des fins récréatives pour les raisons suivantes :

- Les aménagements hydroélectriques dans les milieux nordiques ne sont pas reconnus pour modifier de façon significative la qualité bactériologique (coliformes fécaux et pathogènes hydriques) des eaux.
- Le régime thermique des eaux (voir le chapitre 17) ne sera pas suffisamment modifié pour empêcher la pratique des activités récréatives, comme la baignade et la navigation de plaisance.
- La turbidité ne dépassera pas le critère de 50 UTN (voir les sections 21.2 et 21.3).
- Les teneurs en éléments nutritifs n'augmenteront pas suffisamment (voir les sections 21.2 et 21.3) pour causer une prolifération des végétaux aquatiques à un niveau qui pourrait nuire à la navigation de plaisance ou à la pêche.
- Les mesures d'atténuation courantes qui seront mises en œuvre (voir la section 21.3) empêcheront une dégradation nuisible de la qualité esthétique de l'eau (présences d'huiles et de graisses en surface, odeurs ou turbidité désagréables).

21.3 Modifications liées aux activités de construction

Il est question dans la présente section des effets du remplissage du réservoir de la Romaine 2 sur la qualité de l'eau de la Romaine en aval de ce réservoir ainsi que des effets causés par les travaux en eau liés à la construction des ouvrages.

Déclaration de la modification

Modification négligeable de la qualité de l'eau au regard de la protection de la vie aquatique.

Sources de la modification

- Réduction du débit de la Romaine en aval du réservoir de la Romaine 2 pendant le remplissage de ce réservoir.
- Travaux en eau liés à la construction des ouvrages.

Mesure d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20 et 22 – Application des clauses relatives aux batardeaux, au déboisement, au déneigement, au déversement accidentel de contaminants, au drainage, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement des cours d'eau, aux matières résiduelles et

dangereuses, aux réservoirs et parcs de stockage de produits pétroliers, au sautage à l'explosif et aux travaux produisant des résidus ou des eaux résiduaires (voir l'annexe E dans le volume 8).

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est nécessaire pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, car le niveau de turbidité et de matières en suspension qui sera atteint pendant la courte période d'absence de débit réservé ne mettra pas en danger les populations de poissons de la Romaine.

Description détaillée de la modification

Rivière Romaine en aval du réservoir de la Romaine 2 pendant le remplissage de ce réservoir

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 se déroulera en trois étapes :

- Étape 1 : Les vannes de la dérivation provisoire pourront maintenir, pour toutes les conditions d'hydraulicité, un débit minimal de 70 m^3/s dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2.
- Étape 2 : Il n'y aura aucun débit réservé pendant environ 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne. Cette période correspond à la crue. Le bassin versant résiduel fournira alors un débit moyen de 70 m^3/s en aval du PK 52 et de 200 m^3/s au PK 3,8.
- Étape 3 : L'évacuateur de crues pourra maintenir un débit minimal de 170 m^3/s au PK 52 en été.

Durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, il n'y aura pas de débit réservé pendant environ 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne. Durant cette **période sans débit réservé**, la qualité de l'eau du tronçon de la rivière compris entre le canal de fuite de la Romaine-2 et l'embouchure sera principalement déterminée par les apports des tributaires du bassin versant résiduel, par l'érosion des berges de la Romaine elle-même et par l'encaissement de la partie inférieure de ses tributaires. Aussi, à l'exception des matières en suspension, de la turbidité et du phosphore total, la qualité de l'eau de la Romaine en aval demeurera pratiquement inchangée par rapport aux conditions actuelles (voir le tableau 21-10). En effet, les tributaires du bassin résiduel apporteront des eaux d'une qualité équivalente à celle de la Romaine au printemps. Par contre, on prévoit une augmentation des matières en suspension, de la turbidité et du phosphore total. L'érosion et l'encaissement des tributaires apporteront dans la Romaine des matières particulaires fines (silt et argile) qui pourront être maintenues en suspension dans la colonne d'eau. Ces matières feront augmenter la turbidité ainsi que les teneurs en phosphore, car les particules argileuses sont riches en phosphore.

Tableau 21-10 : Modification maximale des principales variables de la qualité de l'eau de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-2 – Deuxième étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2

Variable	Valeur actuelle [a]	Modification maximale
Matières en suspension	2,3 à 3,1	5 à 24
Turbidité (UTN)	1,7 à 2,6	5 à 24 [b]
Couleur vraie (UCV)	40 à 50	40 à 50
Carbone organique total (mg C/l)	3,8 à 4,0	4,0
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,28 à 0,57	0,3 à 0,6
Saturation en oxygène dissous (%)	90 à 99	90 à 100
pH	6,2 à 6,3	6,2 à 6,3
Phosphore total (µg P/l)	10	20 à 30
Chlorophylle *a* (µg/l)	0,6	< 1,0

a. Mesures en période de crue printanière tirées du tableau 21-1.

b. Un ratio matières en suspension/turbidité de 1/1 a été considéré, sur la base des mesures effectuées dans la Romaine (voir le tableau 21-1).

La méthode d'estimation des concentrations moyennes de matières en suspension durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 est détaillée à la section 20.3.2. Ces concentrations varieraient de 5 à 24 mg/l selon le tronçon de la Romaine considéré et les hypothèses de calcul retenues. Elles se situeraient entre 6 et 24 mg/l au PK 52 et entre 5 et 16 mg/l au PK 3,8.

Selon la même méthode de conversion des volumes de sédiments fins érodés en milligrammes par litre de matières en suspension, les valeurs moyennes estimées en conditions actuelles sont, pour la même période de 24 jours, de 2 mg/l au PK 52 et de 5 mg/l et au PK 3,8. Ces valeurs correspondent bien à celles de 2,3 à 3,1 mg/l (voir le tableau 21-1) mesurées au printemps dans la Romaine après la montée de crue. En 2004, une série de mesures couvrant l'ensemble de la période de crue indiquait une concentration moyenne de 12,4 mg/l durant la même période de 24 jours (du 3 au 27 mai) au PK 3,8 de la Romaine.

Les augmentations temporaires prévues, d'une durée d'environ 24 jours, ne mettront aucunement en danger les populations de poissons. Elles ne dépassent pas le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique, qui spécifie que les matières en suspension en période de crue ne doivent pas être augmentées de plus de 25 mg/l.

Durant les étapes 1 et 3 du remplissage du réservoir de la Romaine 2, soit **pendant le relâchement du débit réservé**, la qualité de l'eau de la rivière en aval du barrage de la Romaine-2 demeurera pratiquement inchangée par rapport aux conditions actuelles. En effet, les débits déversés prévus amèneront des eaux d'une qualité comparable à celle des conditions actuelles, car les températures froides régnant à cette période empêcheront toute amorce de processus de décomposition et de

réponse phytoplanctonique dans le réservoir même. De plus, ces débits, alliés à la présence de nombreux rapides entre le réservoir de la Romaine 2 et le site de la Romaine 1, maintiendront une forte turbulence des eaux qui permettra de maintenir le taux de saturation en oxygène dissous à des valeurs voisines de 100 %, comme actuellement.

Les débits réservés, qui correspondent à environ 30 à 60 % du débit moyen actuel enregistré en septembre, limiteront aussi la baisse du niveau d'eau. Cela réduira les possibilités d'érosion des matériaux fins et maintiendra la turbidité et les matières en suspension à des valeurs faibles, voisines des valeurs naturelles.

Travaux en eau

L'exécution de la plupart des travaux à sec, à l'abri de batardeaux, ainsi que la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes relatives aux diverses activités à proximité des plans d'eau (voir l'annexe E dans le volume 8) occasionneront tout au plus une faible augmentation ponctuelle de la turbidité et des matières en suspension sur de courtes périodes, notamment au moment de la mise en place et du retrait des batardeaux.

Les autres activités de construction, telles que le franchissement des cours d'eau pour l'aménagement des accès ainsi que l'exploitation des campements de travailleurs, des installations de chantier et des bancs d'emprunt, pourraient avoir des répercussions ponctuelles et immédiates sur la qualité de l'eau en cas de problème d'érosion ou de déversement accidentel de contaminant. Toutefois, les cours d'eau feront l'objet de mesures de protection visant à éliminer les apports dus à l'érosion des rives. La mise en œuvre de mesures d'atténuation courantes (voir l'annexe E) réduira les risques de déversement accidentel et de contamination.

Un programme de surveillance sera en vigueur pendant toute la durée des travaux. Il permettra de s'assurer de l'application des mesures de protection de l'environnement et de la stabilisation des zones d'érosion potentielle.

Résumé de la modification

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 et la construction de l'ensemble des ouvrages n'entraîneront que des modifications négligeables de la qualité de l'eau au regard de la protection de la vie aquatique. La qualité de l'eau demeurera toujours adéquate pour le maintien des organismes aquatiques.

22 Océanographie physique

22.1 Conditions actuelles

La zone marine considérée dans l'étude d'impact comprend la zone de l'embouchure de la Romaine et la zone du chenal de Mingan (voir la carte 5-3).

La zone de l'embouchure est particulière à plus d'un titre. La large baie (14 km^2) qui reçoit les eaux de la rivière Romaine et de la rivière Lechasseur est un milieu peu profond, qui se découvre sur plus de 25 % de sa superficie à marée basse. En outre, elle est en retrait du littoral. Vers le large, la plateforme de la zone de l'embouchure est limitée par deux îles : la Grosse Romaine et la Petite Romaine. La Romaine s'y déverse par trois exutoires constitués de seuils rocheux, à savoir la chute de l'Auberge, la Fausse Chute et la rivière Aisley, qui prend sa source au PK 3,5. On trouve une fosse au pied de la chute de l'Auberge (25 m de profondeur) et une autre au pied de la Fausse Chute (15 m). La chute de l'Auberge est franchissable par différentes espèces de poissons, alors que les deux autres exutoires sont considérés comme infranchissables, d'autant plus qu'ils sont asséchés à l'étiage. Ces deux seuils rocheux ainsi que le rapide à Brillant, à l'amont de la chute de l'Auberge, empêchent la propagation de la marée. La Romaine ne possède pas d'estuaire, selon les définitions courantes. L'hydrodynamique de la zone de l'embouchure est influencée principalement par la marée (amplitude et courants) et le débit fluvial issu des exutoires de la Romaine de même que, dans une moindre mesure, par la rivière Lechasseur. Le jeu de dominance de ces deux forces est à la source des variations quotidiennes, mensuelles et saisonnières des courants et des masses d'eau.

Le chenal de Mingan est un milieu côtier fermé par un chapelet d'îles. Il occupe une superficie d'environ 170 km^2. D'ouest en est, le chapelet comprend l'île du Havre de Mingan, l'île à Bouleaux de Terre, l'île à Bouleaux du Large, la Grande Île, l'île Quarry, l'île Niapiskau, l'île à Firmin et l'île du Fantôme.

Les zones d'étude océanographiques sont présentées à la carte 5-3. Les cartes 22-1 à 22-5 présentent les principales caractéristiques physiques de la zone de l'embouchure et les observations du milieu qu'on y a faites. La figure 22-1 présente les données de niveaux d'eau dans la zone de l'embouchure. De même, les cartes 22-6 à 22-8 donnent les caractéristiques équivalentes pour la zone du chenal de Mingan. Enfin, la figure 22-2 présente une coupe stratigraphique du delta en périphérie de la zone de l'embouchure.

La méthode 10 dans le volume 9, donne plus d'informations sur les méthodes d'inventaire.

Figure 22-1 : Distribution cumulative du niveau d'eau dans la zone de l'embouchure de la Romaine

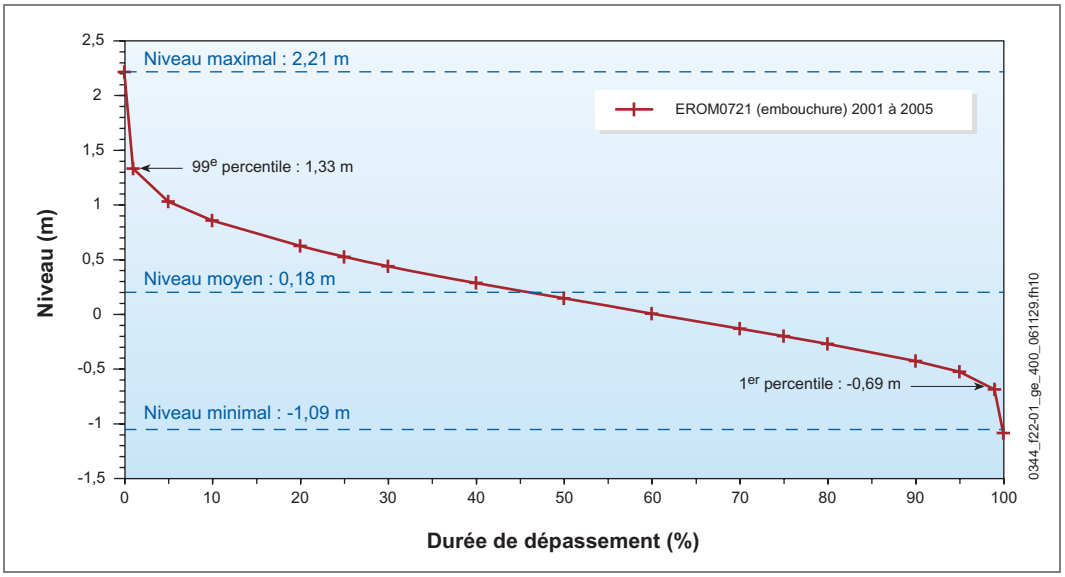
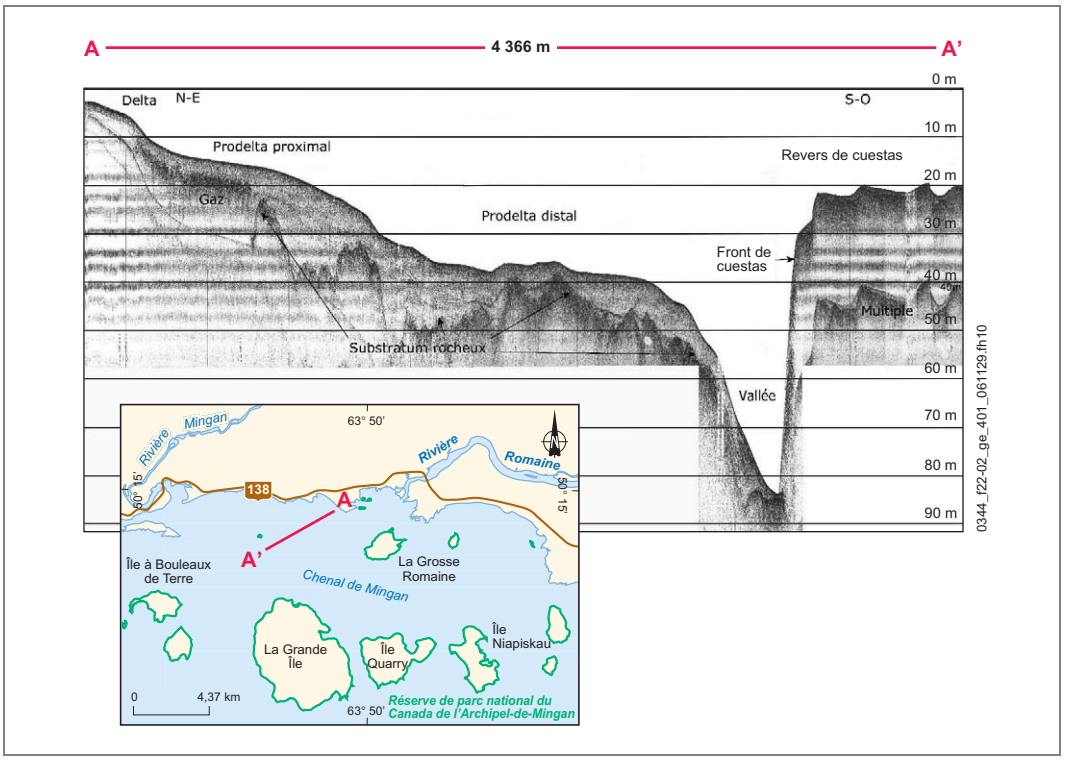


Figure 22-2 : Profil de réflexion sismique à l'ouest de l'embouchure de la Romaine



22.1.1 Démarche méthodologique

Le descriptif des conditions actuelles résume les résultats publiés dans les rapports sectoriels suivants :

- Environnement Illimité. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.
- Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.
- Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure*. *Rapport de mission 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.
- Lorrain, S., J. Gingras et C. Morin. 2006. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Océanographie physique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 157 p. et ann.
- Therrien, F. 2006. *Aménagement de la rivière Romaine. Aspects glaciologiques de la zone estuarienne*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Longueuil, Prodhyc. 16 p. et ann.

Bathymétrie

Les données bathymétriques proviennent des relevés effectués par Hydro-Québec en 2001 dans la zone de l'embouchure de la Romaine, notamment la topographie détaillée de parties asséchées des seuils de la chute de l'Auberge, de la Fausse Chute et de la rivière Aisley. Pour la zone du chenal de Mingan, les données ont été fournies par le Service hydrographique du Canada. L'interprétation de photographies aériennes de 1948 à 2004 a permis de mettre en évidence l'évolution des chenaux et d'évaluer la stabilité du milieu.

Glace

Durant les hivers 2004-2005 et 2005-2006, on a cartographié à plusieurs reprises les glaces de la zone de l'embouchure. Les cartes de mars 2005 et de mars 2006 ont été complétées par des sondages de glace.

On a déterminé au moyen de 21 imagettes Landsat la présence ou non de glace dans la zone de l'embouchure de 1984 à 2005. Trois d'entre elles ont subi un traitement numérique des couleurs afin de mettre en évidence les types de glace.

Niveau d'eau

Hydro-Québec a utilisé un marégraphe dans la zone de l'embouchure, à proximité de la chute de l'Auberge, deux autres sur la Grande Île et l'île Niapiskau, dans le chenal de Mingan, et un dernier à Havre-Saint-Pierre. Ces appareils enregistrent l'élévation du plan d'eau (niveau géodésique) toutes les quinze minutes. Des analyses statistiques et harmoniques ont été effectuées sur les séries de données.

Courants et houle

L'étude de l'hydrodynamique de la zone de l'embouchure de la Romaine et de la zone du chenal de Mingan provient principalement d'une campagne océanographique réalisée pendant l'été 2001, puis de deux campagnes effectuées en 2004 et en 2005 pour décrire l'écoulement des eaux et les caractéristiques physiques des masses d'eau ainsi que pour déterminer les principaux processus les régissant. Des séries temporelles de mesure du courant en un point fixe (1980 et 2001) ou des profils verticaux de vitesse (2006) constituent la base de l'étude des courants.

La houle a été estimée à partir des mesures de vent fournies par la station météorologique de Havre-Saint-Pierre.

Masses d'eau

Pour distinguer les masses d'eau présentes dans les zones d'étude, les mesures comprennent surtout des profils verticaux de conductivité (utilisée pour calculer la salinité) et de température sur la colonne d'eau (CTP), pris en eau libre (2001 et 2004) et sous la couverture de glace (2005 et 2006).

Pour cerner l'influence de l'eau de la Romaine sur les eaux de surface du chenal de Mingan, on a utilisé les approches suivantes : photographies obliques, fluorescence, température, salinité et turbidité des eaux de surface. En hiver, on a associé l'étendue de la nouvelle glace formée le matin avec les eaux douces issues des rivières Romaine et Mingan.

Le traitement des données de profilage CTP repose sur l'application de techniques statistiques (analyse en composantes principales et régressions linéaires). On dégage, de cette façon, les grandes tendances spatiotemporelles des phénomènes qui influent sur les caractéristiques des masses d'eau (salinité et température) et de la structure de la colonne d'eau (stratification). Cette démarche a été complétée par une analyse descriptive de l'ensemble des données.

Sédiments

Des relevés de réflexion sismique ont été effectués au cours de l'été 2004 pour mettre en évidence et délimiter les grandes unités morphologiques et sédimentaires de la zone deltaïque. La nature du substrat de la zone de l'embouchure provient d'un échantillonnage intensif de 1982, validé par un échantillonnage succinct en 2004.

22.1.2 Milieu physique de la zone de l'embouchure

Bathymétrie

La zone de l'embouchure de la Romaine forme une grande baie dominée par la présence de hauts-fonds et d'îlots, séparés par trois chenaux plus profonds (z < 7 m) plus ou moins bien délimités, principalement dans la moitié ouest (voir la carte 22-1). La superficie mouillée de la zone de l'embouchure est d'environ 14,1 km^2 à marée haute ; elle diminue d'environ 25 % à marée basse, pour atteindre 10,5 km^2. Le profil des chenaux est irrégulier, avec une élévation qui est supérieure à -5 m pour le chenal ouest, à -3,5 m pour le chenal central et à -2 m pour le chenal est. L'élévation de la marée basse étant de -0,5 m (95 % du temps), la profondeur des chenaux à marée basse peut n'être que de 0,5 m dans le chenal ouest, de 0,8 m dans le chenal central et de 0,5 m dans le chenal est, au point le moins profond.

Aux débouchés de la chute de l'Auberge et de la Fausse Chute, on rencontre des fosses atteignant respectivement 25 m et 15 m de profondeur. Ces fosses résultent de l'érosion par les courants sous la dune de frasil, celle-ci réduisant considérablement la section d'écoulement en hiver.

Les zones exondées à marée basse sont regroupées en deux grands systèmes de battures, séparées par un chenal central et bordées à l'ouest et à l'est par un chenal (voir la carte 22-1).

Glace

Dans la zone de l'embouchure de la Romaine, l'hiver glaciologique dure en moyenne 158 jours, débutant vers le 8 novembre pour se terminer autour du 14 avril. L'indice de gel d'un hiver moyen est de 1 382 degrés-jours de gel (froidure de -8,8 °C). Normalement, l'épaisseur de la glace solide à la fin de l'hiver varie entre 0,71 m et 0,85 m. Lors d'un hiver rigoureux, l'épaisseur de la glace solide dépasse rarement 0,90 m. Il serait exceptionnel d'observer en fin d'hiver des épaisseurs de glace solide inférieures à 0,60 m.

La glace de berge apparaît en premier. Dans les secteurs peu profonds de la zone de l'embouchure, la glace se forme d'une façon statique et s'épaissit jusqu'à s'appuyer sur le lit. La surface de ces glaces immobiles est plutôt lisse et circonscrite par une

fissure de marée. Une première fissure de marée sépare la glace immobile de la couverture de glace déplacée par la marée (voir la carte 22-2). Une deuxième fissure, parallèle et habituellement espacée d'environ 6 m de la première, permet à la couverture de glace plus au large de suivre sans se déformer les mouvements ascendant et descendant du cycle des marées.

Au début de l'hiver, la Fausse Chute et la chute de l'Auberge produisent de la glace qui s'accumule par juxtaposition dans la zone de l'embouchure, particulièrement dans le secteur du chenal central, où la surface est hummockée (voir la carte 22-2). Une fois la surface devenue solide, ce secteur devient un pont de glace contre lequel s'empilent les glaçons produits par les chutes de l'embouchure. Le soulèvement de ce pont par le frasil accroché sous sa surface et la juxtaposition des glaçons à son bord frontal feraient progresser la couverture de glace vers la fosse de la chute de l'Auberge. La progression est telle qu'en cours d'hiver la glace peut recouvrir complètement cette chute, par où passe tout le débit de la Romaine en hiver. Une fois recouverte, la chute cesse de produire de la glace.

En mars 2006, on a mesuré des épaisseurs de 5,3 m et de 6,5 m de frasil dans la fosse à l'aval de la chute de l'Auberge. L'année précédente, aucune trace de frasil n'a été relevée dans cette fosse. Les mesures de 2005 et de 2006 n'ont pas permis d'observer des accumulations de frasil nulle part ailleurs dans la zone de l'embouchure. La présence et la quantité de frasil dans la zone de l'embouchure varient considérablement d'un hiver à l'autre selon le débit de la rivière Romaine, la température de l'air et la présence ou non de couverture de glace sur les chutes et rapides.

Le secteur à l'aval de la pointe à Aisley est couvert d'une glace transparente, dont l'épaississement est lié principalement aux échanges thermiques entre l'eau et l'air.

La sortie du chenal central est la seule ouverture dans la couverture de glace de la zone de l'embouchure. En mars 2006, on y a vu du frasil dériver vers le large.

Poussées par les vents dominants, les glaces du large s'empilent d'ouest en est dans la portion aval des chenaux ouest et central. On n'en trouve pas ailleurs dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

Niveau d'eau

L'élévation du plan d'eau (niveau géodésique) dans la zone de l'embouchure varie habituellement de 1,0 m (valeur dépassée 5 % du temps) à -0,5 m (valeur dépassée 95 % du temps) selon l'ensemble des données observées. Les élévations médianes et moyennes sont respectivement de 0,1 m et de 0,2 m, et les valeurs maximales sont de l'ordre de 2 m et de -1 m (voir la figure 22-1). En général, les étales des pleines mers supérieure et inférieure de vive-eau ne dépassent pas les cotes de

1,5 m et de -0,9 m respectivement. Comparés à ceux de Havre-Saint-Pierre, les niveaux d'eau dans la zone de l'embouchure sont légèrement plus élevés (de l'ordre de 0,1 m).

L'effet de la marée s'exprime par le calcul du prisme de marée, qui est le volume d'eau contenu dans un estuaire entre deux étales successives de marées haute et basse. Ce volume d'eau est d'environ 20 hm^3 dans la zone de l'embouchure. En période de crue printanière (1 500 m^3/s), le volume d'eau fourni par la Romaine est de 32 hm^3 en six heures, baissant à 10 hm^3 pour un débit de 500 m^3/s et à 4,3 hm^3 en étiage estival (200 m^3/s). Le rapport entre le volume d'eau de mer entrant dans le prisme de marée par rapport au volume d'eau douce fourni par les rivières alimentant la zone de l'embouchure suggère une prédominance des apports fluviaux sur les effets de la marée lorsque les débits sont supérieurs à 500 m^3/s.

En présence de la couverture de glace, l'onde de marée dans la zone de l'embouchure se déforme, en hauteur et en durée, durant la basse mer – cette déformation étant nettement plus marquée en période de vive-eau qu'en période de morte-eau. À l'étale de basse mer, l'amortissement atteint 0,27 m en moyenne, avec un retard moyen de 50 minutes par rapport à la marée du large. L'amortissement est dû essentiellement à la rugosité supplémentaire que la glace introduit dans la section d'écoulement, et non pas à la rigidité de la couverture de glace.

Courants et houle

La rivière Romaine possède trois exutoires à son embouchure. La chute de l'Auberge constitue l'exutoire principal, et l'écoulement y est continu. De l'eau s'écoule de la Fausse Chute lorsque le débit de la rivière atteint 385 m^3/s au PK 15,5, alors que le débit doit dépasser 500 m^3/s au même endroit pour que la rivière Aisley coule.

La dominance du débit fluvial ou du débit de marée module la circulation de l'eau dans la zone de l'embouchure en fonction de la saison.

Durant la crue printanière (débit de la Romaine supérieur à 500 m^3/s), l'eau s'écoule par les trois exutoires et emprunte les trois chenaux principaux de la zone de l'embouchure (voir la carte 22-3). Le courant le plus fort (jusqu'à 2 m/s) se trouve dans le chenal central, où il devient unidirectionnel jusqu'à une distance d'au moins 1,5 km de la chute de l'Auberge. Vers l'aval du chenal central, on observe une inversion du courant, mais la composante de la marée descendante (jusant) est nettement plus forte à cause de l'effet combiné de l'apport fluvial et du courant de marée.

Avec la décrue, l'eau ne s'écoule plus au seuil de la rivière Aisley (lorsque le débit atteint 500 m^3/s et moins) et, graduellement, à celui de la Fausse Chute (385 m^3/s et moins). La circulation des eaux est alors assujettie aux marées. Les courants de

marée deviennent dominants et provoquent une inversion de courant. La direction des courants suit le sens des chenaux. À toutes les stations de mesures, le courant de marée descendante (jusant) est supérieur d'environ 0,1 à 0,2 m/s au courant de marée montante (flot). C'est dans le chenal central que les courants sont les plus forts, atteignant de 0,75 à 1 m/s pour des débits supérieurs à 200 m^3/s ; ailleurs, la vitesse du courant est généralement inférieure à 0,5 m/s.

La zone de l'embouchure est protégée de l'action de la houle par la présence des îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine et par l'arc que constituent les rochers de Granite et les autres îlots entre la pointe Paradis et la pointe à Aisley.

La présence de la glace dans la zone de l'embouchure modifie légèrement les courants. Toutefois, comme en été, l'écoulement dans la zone de l'embouchure se concentre dans les chenaux. La vidange de l'eau douce issue de la chute de l'Auberge se fait surtout par le chenal central (0,5 m/s). On observe une inversion des courants dans le chenal ouest et dans le chenal central, et les vitesses mesurées durant la marée montante sont semblables (0,15 m/s dans le chenal ouest et 0,14 m/s dans le chenal central). À l'extrémité nord de l'île de la Grosse Romaine, l'écoulement s'inverse dans l'axe est-ouest. Ailleurs, l'écoulement se fait en direction du large durant la marée descendante et la marée montante ; durant la marée montante, la vitesse est inférieure à 0,05 m/s.

Masses d'eau

La crue printanière commence en moyenne le 28 avril, lorsque les apports augmentent au-delà de 165 m^3/s. Elle se termine en moyenne le 30 juin, lorsque les apports sont de moins de 450 m^3/s environ. Durant cette période de 64 jours, les débits demeurent supérieurs à 500 m^3/s durant 44 jours. Entre le 1er juillet et le 30 novembre, les débits ne sont supérieurs à 500 m^3/s que 6,2 % du temps, soit pendant 10 jours.

Le passage de la crue printanière touche la totalité de la zone de l'embouchure, qui devient essentiellement un milieu d'eau douce, sauf dans les chenaux plus profonds de la couronne extérieure. Les apports fluviaux sont suffisamment importants pour repousser l'intrusion marine en périphérie de la zone de l'embouchure pendant une période de 54 jours en moyenne, soit moins de 15 % de l'année (hiver inclus) ou moins de 25 % de la saison libre de glace (de mai à novembre). Tout au plus observe-t-on des conditions légèrement saumâtres (de 7 à 15 psu), au fond des chenaux central et ouest, qui ne dépassent pas une frontière située entre l'île de la Grosse Romaine et la pointe Paradis.

La diminution de l'apport fluvial à la fin de la décrue printanière et durant la période sans couverture de glace qui lui succède, soit environ 40 à 50 % de l'année, permet à l'intrusion marine de pénétrer graduellement par le fond dans la zone de l'embouchure. L'influence de l'intrusion marine sur la salinité diminue à

l'approche de l'embouchure de la Romaine. Habituellement, la colonne d'eau est stratifiée, avec une couche superficielle d'eau douce dont l'épaisseur diminue avec la réduction du débit et qui repose sur une couche de fond généralement mélangée, de saumâtre à presque marine à mesure qu'on approche de la périphérie de la zone de l'embouchure ; les salinités dans la couche de fond sont de 20 à 30 psu. La salinité de la couche de fond augmente graduellement tout au long de la saison avec la diminution du débit fluvial, alors que la couche de surface est de douce à saumâtre (de 0 à 20 psu) dans le chenal central et dans le chenal ouest. Le secteur situé à l'est de l'île de la Grosse Romaine fait exception ; les conditions y sont plus souvent homogènes, avec une eau de légèrement saumâtre à marine (de 10 à 30 psu) dans le chenal est.

Durant la saison libre de glace (de mai à novembre), en conditions moyennes, la zone de l'embouchure peut être subdivisée en deux zones aux caractéristiques de salinité différentes. Cette zonation correspond à une frontière écologique qui passe de la pointe à Aisley à l'est à la pointe rocheuse située à l'embouchure de la rivière Lechasseur (voir la carte 22-4).

Dans la zone sans algues ni zostère, l'étage intertidal supérieur (au-dessus de -0,5 m) montre une nette dominance de conditions légèrement saumâtres (salinité inférieure à 10 psu), alors que dans la zone avec algues et zostère cet étage montre des conditions de légèrement saumâtres à marines (salinité de 10 à 30 psu) (voir la carte 22-4. La différence de salinité est moins prononcée entre les deux zones dans l'étage intertidal inférieur (jusqu'à -1 m), mais la zone sans algues ni zostère est néanmoins généralement moins salée.

À cause des faibles profondeurs à certains endroits des chenaux, l'intrusion marine peut être arrêtée temporairement au pied de ces seuils, pour ne pénétrer plus loin qu'avec la montée du niveau d'eau. L'épaisseur de la couche de surface d'eau douce à marée basse, en condition libre de glace et pour des débits inférieurs à 500 m^3/s, se situe entre 0,5 et 1 m dans le chenal ouest et est d'environ 0,5 m dans le chenal central et le chenal est. L'intrusion marine se fait sentir périodiquement jusqu'au fond des fosses, mais l'eau douce prédominera sur une distance d'environ 500 m des chutes, alors qu'ailleurs des conditions marines persisteront au fond.

Sous la couverture de glace, l'eau est douce en surface et de saumâtre à salée au fond. La couche de surface est plus épaisse qu'en eau libre. Sous la pycnocline, la salinité augmente brusquement jusqu'à 15 psu lorsque que le lit est à moins de 3 m sous la glace ; l'augmentation peut atteindre 30 psu dans un lit plus profond. L'accumulation et le transport de l'eau douce se font donc dans une tranche d'eau de 0,5 à 1,5 m d'épaisseur sous la glace. L'épaississement de la couche de surface résulte de la diminution de l'intrusion saline dans la couronne intérieure à marée basse et en période de morte-eau. Ces conditions rappellent celles qui existent en période de crue, mais elles sont de courte durée durant le cycle semi-diurne et semi-mensuel de la marée.

Durant l'hiver, le renouvellement de la couche d'eau salée au fond des fosses se fait en période de vive-eau.

La température dans la zone de l'embouchure, pour un débit supérieur à 500 m^3/s, varie entre 4 et 7 °C et ne montre pas de différence significative entre la surface et le fond. Avec le réchauffement saisonnier et la diminution des débits fluviaux, la température de surface est assez homogène (de 14 à 20 °C), avec un léger gradient décroissant vers la périphérie, alors qu'au fond elle est généralement plus froide. La température de surface la plus chaude observée dans la zone de l'embouchure est généralement atteinte autour du 24 juillet (environ 20 °C). En hiver, la température de la couche de surface est juste au-dessus du point de congélation, alors qu'au fond elle varie de -0,5 à -1,5 °C.

Sédiments de la zone de l'embouchure et du delta

Sur le plan régional, tous les sédiments sur le littoral situé à l'ouest de la Romaine jusqu'à la rivière Mingan (sur 5 ou 6 km), proviennent de cette dernière. À l'est de la zone de l'embouchure de la Romaine, les sédiments littoraux proviennent de l'érosion des berges littorales (Dubois, 1979). La zone de l'embouchure est alimentée de façon transitoire par des sédiments provenant de la rivière Romaine ou de la rivière Lechasseur. Sa structure stratigraphique résulte de la configuration du substrat rocheux, qui affleure en formant des séries d'îlots granitiques, et des dépôts du delta ancien, à travers lesquels les chenaux actuels se sont creusés en formant des structures permanentes qui lui confèrent sa stabilité.

Sur le plan sédimentologique, la zone de l'embouchure se divise en deux grandes unités de part et d'autre de l'île de la Grosse Romaine (voir la carte 22-5).

La partie est correspond au delta ancien (plus de 5 000 ans) de la rivière Romaine. C'est un milieu stable, peu sujet au remaniement du substrat par les courants. D'ailleurs, on y observe des zostéraies.

La partie ouest, – plus particulièrement la zone du chenal central – constitue la zone de transit sédimentaire alimentée directement par la Romaine, qui entaille ses propres sédiments dans le cours amont ; c'est la zone à dominance fluviale. En périphérie de la zone de transit, l'allongement des dunes sableuses à proximité de la pointe Paradis suggère un effet des courants de marée (dominance tidale), alors que la grande dune exondée à marée basse entre la pointe Paradis et l'île de la Grosse Romaine témoigne de l'influence des vagues. L'absence de zostère résulte probablement de l'instabilité des fonds du chenal central et de l'évacuation préférentielle de l'eau douce provenant des rivières Romaine et Lechasseur. Les fonds du chenal ouest et des battures adjacentes sont constitués de sable compact, probablement associé aux dépôts anciens ; la zostère y est d'ailleurs présente en bordure de la partie la plus profonde.

Le substrat dans la zone de l'embouchure est dominé par le sable fin à moyen, qui constitue plus de 80 % des dépôts. La répartition spatiale de la granulométrie des sédiments révèle un profil d'écoulement fluvial, où l'apport de la Romaine lessive les matériaux fins dans la partie amont et ouest de la zone de l'embouchure en période de crue. Les dépôts de sable fin affleurent à l'est de l'île de la Grosse Romaine, alors que les dépôts de sable grossier et de gravier sont observés à la tête des chenaux ouest et central.

Durant la crue, les courants sont suffisamment forts pour provoquer le transport du sable et du gravier. À un débit supérieur à 200 m^3/s, la fraction sableuse peut être transportée périodiquement par les courants de marée. Ceux-ci sont suffisamment importants pour empêcher l'accumulation de sédiments fins. Les petites baies en bordure de la zone de l'embouchure, comme la baie Lechasseur, ainsi que quelques platières à l'abri de certains îlots seraient les seuls endroits calmes favorisant l'accumulation d'un mélange de limon et d'argile en période d'eau libre.

Dans l'ensemble, la zone de l'embouchure de la Romaine est un milieu stable à l'échelle décennale. L'examen des photographies aériennes de la zone de l'embouchure depuis 1948 étaie l'hypothèse selon laquelle le transit et la construction sédimentaire se font principalement du côté ouest, où on observe la récurrence des dunes sableuses dans le secteur du chenal central, dirigées dans le sens de leur migration vers le large. Les changements dans la nature du substrat sont limités à de petites enclaves dont la superficie est mineure par rapport à l'ensemble de la zone de l'embouchure, qui montre une bonne stabilité.

Les sédiments apportés par la Romaine (sédiments fins et sables) sont donc évacués vers le large. Le delta se forme à la limite ouest de la zone de l'embouchure et est limité, vers le large, par la falaise sous-marine correspondant au front de la cuesta (voir la figure 22-2). Cette zone est restreinte, car le delta actuel est jeune, et seule la partie proximale est en cours de construction (voir la carte 22-6). La vallée profonde qui jouxte la pente du front deltaïque de la Romaine fait en sorte que la profondeur augmente rapidement, passant de 5 m à plus de 80 m en moins de 1 km. La pente varie en profondeur en fonction de la morphologie du toit du substratum rocheux, ce qui témoigne de l'épaisseur relativement faible des dépôts deltaïques. La partie sommitale de ces dépôts sableux en zone peu profonde du chenal de Mingan peut être reprise par l'action des courants marins et des houles, comme en témoignent les champs de dunes sableuses situés à l'ouest de l'île de la Grosse Romaine et entre l'île de la Grosse Romaine et l'île de la Petite Romaine.

22.1.3 Milieu physique du chenal de Mingan

Bathymétrie

La carte 22-6 met en évidence une vallée profonde (91 m) orientée vers l'ouest. Celle-ci émerge au pied de l'île de la Grosse Romaine et borde le front nord de la cuesta sous-marine dans l'alignement de la caye à Cochons, de l'île du Havre de Mingan et de l'île de la Grosse Romaine. Cette cuesta descend en pente douce vers le sud pour former le chenal de Mingan, que borde un deuxième front de cuestas très bien mis en évidence par les grandes îles de l'archipel. Les deux cuestas sont recoupées perpendiculairement par une vallée profonde (138 m), qui relie le chenal de Mingan au détroit de Jacques-Cartier à l'ouest de la Grande Île. Une autre vallée profonde recoupe le deuxième front de cuestas entre les îles Niapiskau et Firmin. Les chenaux entre l'île Niapiskau, l'île Quarry et la Grande Île sont fermés au sud par des seuils peu profonds.

Glace

La formation de la couverture de glace dans le chenal de Mingan s'amorce par l'établissement d'un pont de glace entre la Grande Île et l'île de la Grosse Romaine. Les glaces dérivantes s'empilent contre ce pont de glace pour faire progresser la couverture vers l'ouest ou passent sous le pont pour continuer leur dérive vers l'est. À l'est de ce pont, la glace se forme par l'accumulation et le gel des plaques formées sur place ou dérivant de l'ouest. Les glaces sont évacuées du chenal de Mingan par les passages situés de part et d'autre de l'île Niapiskau.

Habituellement, le chenal de Mingan est couvert d'une glace d'étendue et d'épaisseur variables entre la fin de janvier et le début d'avril (voir la carte 22-7). De 1984 à 2006, l'extension la plus grande a été observée en mars 2005. La glace couvrait alors le chenal de Mingan depuis la Grande Île jusqu'à l'île du Havre, et les deux passages de part et d'autre de l'île Niapiskau étaient fermés par la glace.

Bien que l'hiver 2004-2005 se distingue des autres hivers par une emprise plus étendue de la couverture de glace dans le chenal de Mingan, cet hiver est moyen, sur le plan glaciologique, puisqu'il est normal en termes de rigueur (1 317 degrés-jours de gel), de durée (153 jours) et de froidure (-7,9 °C). Par conséquent, les conditions de glace dans le chenal de Mingan sont liées à d'autres facteurs, comme la température des eaux du golfe du Saint-Laurent, le vent ou la production de glace au large.

Courants et houle

Les données de 1980, recueillies dans une période relativement courte (moins de deux mois), suggèrent une entrée d'eau nette vers le chenal de Mingan par le chenal au sud de l'île du Havre de Mingan, un écoulement stratifié dans le chenal

Niapiskau, avec une entrée d'eau au fond et une sortie en surface vers le détroit de Jacques-Cartier, ainsi qu'un écoulement stratifié dans le Grand Chenal, à l'ouest de la Grande Île, dirigé vers le nord en profondeur (voir la carte 5-3).

La région de l'archipel de Mingan est soumise à une houle haute de 2 m en moyenne, qui provient principalement de l'ouest-sud-ouest et du sud-ouest. En période de tempête, elle peut atteindre 4 ou 5 m de hauteur, mais ces événements sont peu fréquents. La hauteur moyenne des vagues est généralement inférieure à 1 m.

Masses d'eau

L'eau issue de la rivière Romaine peut influer sur les eaux de surface du chenal de Mingan jusqu'aux îles de l'archipel de Mingan et probablement au-delà, au moment le plus fort de la crue (voir la carte 22-8). Dans ces conditions extrêmes, l'eau est douce à la surface dans un rayon de 5 à 6 km à partir de l'embouchure de la Romaine, puis elle se mélange graduellement avec les eaux marines du chenal de Mingan pour atteindre une salinité d'environ 20 psu dans un rayon de 14 à 16 km ; c'est ce qu'on appelle un panache. Les facteurs qui contribuent au mélange des eaux du panache et des eaux marines sont les courants de marée, le vent, la houle et, dans une moindre mesure, la turbulence et la diffusion. L'épaisseur du panache diminue rapidement à partir de la zone de l'embouchure vers le chenal de Mingan ; elle est généralement inférieure à 0,5 m.

Toutefois, d'autres propriétés du panache, comme la couleur de l'eau, la température ou la turbidité, influent sur les eaux de surface du chenal de Mingan jusqu'à une certaine distance ; ce sont les eaux colorées qui démarquent le panache visible.

En considérant la portée du panache dans des conditions de crue, celui-ci peut vraisemblablement s'étendre au-delà des îles de l'archipel et se fondre peut-être avec celui de la rivière Mingan (environ 13 km).

Au printemps, le passage de la crue printanière amène la formation d'une couche d'eau mélangée intermédiaire (de 15 à 25 psu) jusqu'à une profondeur d'environ 11 m. Cette couche d'eau intermédiaire n'est pas présente sur l'ensemble du chenal de Mingan et fluctue vraisemblablement en fonction du cycle semi-diurne des marées.

Le panache ne couvre jamais la totalité du chenal de Mingan, mais balaie plutôt la région selon le cycle semi-diurne des marées. À marée haute, le panache est rabattu vers l'ouest en collant la côte (voir la carte 22-8). Durant la marée descendante, le panache s'étend vers le sud, vers la Grande Île et l'île Quarry. Enfin, à marée basse, le panache se développe vers l'est.

Avec la diminution du débit de la Romaine, la salinité des eaux de surface augmente rapidement à proximité de l'embouchure de la rivière et l'épaisseur du panache diminue. En effet, la portion aval de la zone de l'embouchure montre des salinités supérieures à 10 psu durant la saison de croissance des plantes (voir la section 22.1.2 et la carte 22-4).

L'effet du courant de marée sur le mouvement du panache est atténué par la force et la durée des vents, qui peuvent entraîner le panache contre le courant de marée s'ils soufflent suffisamment longtemps à des vitesses de 20 à 40 km/h. Par ailleurs, le chenal de Mingan est probablement aussi sous l'influence périodique du panache de la rivière Mingan.

La tendance saisonnière de la température de la couche de surface indique que le maximum d'environ 12 °C est atteint un mois plus tard que dans la zone de l'embouchure (vers le 23 août). La température dans le chenal de Mingan est principalement soumise aux caractéristiques de la couche de surface du golfe du Saint-Laurent. La température dans la couche de surface montre aussi une variation selon le cycle des marées qui s'explique par des courants d'advection froids provenant de l'ouest à la marée descendante.

22.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

22.2.1 Zone de l'embouchure de la Romaine

Déclaration de la modification

Réduction de la variabilité annuelle et accentuation du caractère marin du milieu aquatique.

Source de la modification

- Gestion hydraulique des ouvrages : diminution du débit au printemps et augmentation en hiver.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

Apports d'eau douce à l'embouchure de la Romaine

Les modifications du régime hydrologique à l'aval de la centrale de la Romaine-1 sont présentées dans le chapitre 16.

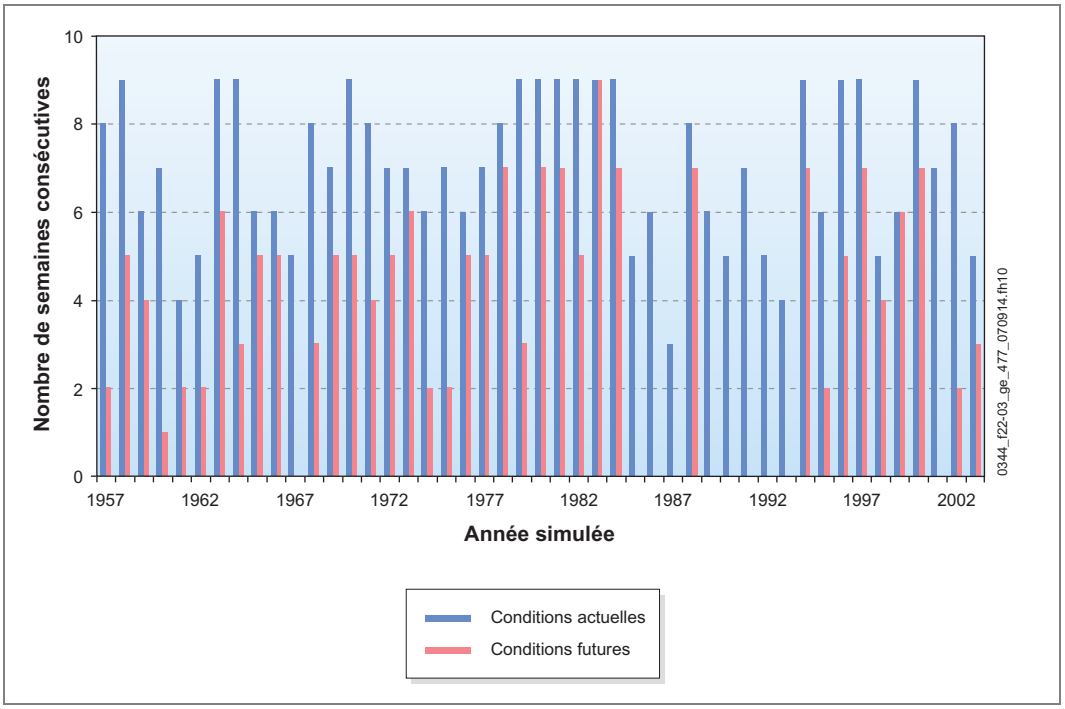
En résumé, les débits turbinés se situeront pratiquement toute l'année dans la fourchette des débits actuels d'été et d'automne, sauf au printemps. Le débit turbiné instantané ne pourra être inférieur à 140 m^3/s, puisqu'il s'agit du débit écologique minimal, et le débit journalier dépassera rarement 420 m^3/s lorsque la centrale de la Romaine-1 sera exploitée à pleine capacité, avec deux groupes turbinant à la puissance maximale (485 m^3/s) en pointe et deux groupes à la puissance optimale (400 m^3/s) le reste de la journée. En hiver, le turbinage dépendra des réserves, mais en général (75 % du temps) on n'utilisera qu'un groupe à la puissance optimale (200 m^3/s). Au printemps, afin d'éviter des déversements à l'aménagement de la Romaine-1, le débit turbiné sera augmenté jusqu'à 485 m^3/s, avec deux groupes à la puissance maximale toute la journée. Toutefois, il y aura quand même des déversements (voir plus bas). À l'embouchure, il n'y aura pas d'écoulement dans la rivière Aisley, sauf durant les périodes de déversement printanier, ce qui correspond aux conditions printanières actuelles. En été et en automne, le débit journalier à l'embouchure oscillera entre 200 et 300 m^3/s.

En conditions actuelles, la crue printanière de la Romaine, à son embouchure et en comptant les apports de la rivière Puyjalon, dure environ 64 jours (9 semaines). Cet événement hydrologique s'oppose donc aux marées durant près de deux cycles synodiques. Les apports à l'embouchure sont, en moyenne, supérieurs à 500 m^3/s pendant au moins 4 semaines consécutives 46 printemps sur 47 (98 % des printemps) et pendant au moins 6 semaines consécutives 37 printemps sur 47 (79 %).

En conditions futures, les périodes printanières de 4 semaines consécutives ou plus avec des apports supérieurs ou égaux à 500 m^3/s seront près de deux fois moins fréquentes, soit 25 années sur 47 (53 %), ou un printemps sur deux (voir la figure 22-3). Quant aux périodes où les apports seront supérieurs à 500 m^3/s pendant au moins 6 semaines consécutives, leur fréquence tombera à 12 années sur 47 (26 %).

Durant la période d'exploitation transitoire, les apports à l'embouchure seront semblables à ce qu'ils seront après la mise en service des quatre centrales du complexe, mis à part des déversements un peu plus importants et fréquents au printemps (voir la section 16.3).

Figure 22-3 : Nombre de semaines consécutives pendant lesquelles le débit printanier de la Romaine est supérieur à 500 m³/s à son embouchure



Glace

L'augmentation du débit moyen de la Romaine au début de l'hiver entraînera la production de frasil au rapide à Brillant et à la chute de l'Auberge. Cependant, au cours de l'hiver, le rapide à Brillant et la chute de l'Auberge seront graduellement couverts de glace et ne produiront plus de frasil. À la sortie de la fosse de la chute de l'Auberge, la dune de frasil s'étalera vers l'aval à cause de la hausse de la vitesse d'écoulement. Cette hausse pourrait aussi contribuer à élargir l'éclaircie observée en 2006 à mi-parcours du chenal central. Durant la pointe hivernale (débit de plus de 420 m³/s), l'eau s'écoulera de la Fausse Chute et du frasil y sera produit. La quantité sera toutefois négligeable, puisqu'un tel événement dure rarement plus de trois jours consécutifs. On ne prévoit aucune autre modification du régime des glaces dans la zone de l'embouchure.

Bathymétrie

L'augmentation et l'étalement de la quantité de frasil pourraient provoquer un surcreusement du chenal central en périphérie de la fosse de la chute de l'Auberge à cause de l'augmentation de la vitesse d'écoulement sous la dune de frasil. Il n'est pas certain qu'un tel surcreusement se produise, compte tenu des volumes de frasil produits et de l'érosion par le courant. Puisqu'on n'a observé aucune accumulation de frasil dans la zone de l'embouchure en mars 2005, il ne s'agit pas d'une production nécessairement récurrente. En conditions futures, les volumes de frasil ne

suffiront probablement pas à provoquer une érosion marquée des fonds. La quantité de frasil qui pourrait être produite par la Fausse Chute au cours d'une pointe hivernale serait trop faible pour influer sur la bathymétrie en raison de la trop courte durée de la pointe.

Niveau d'eau

Le niveau d'eau observé dans la zone de l'embouchure est influencé par la marée venant du golfe du Saint-Laurent et, dans une moindre mesure, par le débit de la Romaine et la présence de la glace. Au printemps, en conditions futures, le débit cessera pendant plusieurs semaines de pousser à la hausse le niveau de basse mer. Ce dernier sera alors comparable à ce qu'il est en conditions estivales et automnales actuelles. Ce n'est en effet qu'au printemps, lorsque le débit dépasse 500 ou 600 m^3/s, qu'on observe une élévation du niveau de basse mer à la station marégraphique de la chute de l'Auberge. Les déversements causeront un rehaussement, mais ce dernier sera bien moindre qu'en conditions actuelles et durera moins longtemps. Les conditions hydrologiques estivales et automnales futures seront inchangées, c'est pourquoi il n'y aura aucune modification du niveau d'eau durant ces périodes. L'augmentation du débit de la Romaine, sous la couverture de glace, se traduira par une hausse du niveau de marée basse d'environ 0,2 m au milieu et à la fin de l'hiver par rapport aux conditions actuelles. Quant au niveau de marée haute, il demeurera inchangé en toute saison.

Courants

Au printemps, l'écrêtement de la crue de la Romaine entraînera un écoulement dans la zone de l'embouchure similaire à celui qui prévaut actuellement en été et en automne. En période de déversement et pour un débit à l'embouchure demeurant supérieur à 500 m^3/s pendant quatre semaines ou plus un printemps sur deux, l'écoulement dans la zone de l'embouchure sera semblable à ce qu'il est actuellement au printemps. Les débits estival et automnal prévus étant semblables à ceux qui existent actuellement, les courants ne changeront pas durant ces saisons. En hiver, le débit de la rivière sera augmenté, ce qui provoquera, au maximum de la marée descendante de vive-eau, une augmentation de la vitesse de courant d'environ 15 % par rapport aux conditions actuelles. Aux autres moments du cycle des marées, l'augmentation de la vitesse sera moindre, devenant négligeable à l'étale de pleine mer supérieure. Comme le débit moyen journalier en hiver restera inférieur à 385 m^3/s, ce qui correspond au seuil limite de déversement à la Fausse Chute en période libre de glace, il est peu probable qu'il y ait à cette époque un écoulement accru dans le chenal est.

Masses d'eau

En conditions futures, il y aura moins de crues soutenues d'une durée de plusieurs semaines, donc moins de dessalure dans la couronne intérieure de la zone de l'embouchure, ce qui favorisera la pénétration de l'eau salée. Actuellement, on observe un débit printanier de 500 m^3/s et plus pendant au moins 6 semaines dans 79 % des cas, mais cette récurrence tombera à 26 % durant l'exploitation du complexe. En l'absence de déversement, les conditions seront alors semblables à celles qui règnent actuellement en été et en automne, c'est-à-dire une stratification des eaux dans les chenaux. Il n'y aura aucun changement en été ni en automne, puisque les conditions futures seront semblables aux conditions actuelles. En hiver, le débit de la Romaine sera plus fort et la couronne intérieure moins salée, mais les chenaux resteront néanmoins stratifiés. En effet, l'allongement du jusant (2,5 minutes) et l'augmentation du courant de jusant (jusqu'à 15 %) ne sont pas suffisamment marqués pour empêcher la pénétration de l'eau salée dans les chenaux, même si le volume d'eau salée qui s'introduira à chaque marée dans la zone de l'embouchure sera légèrement moindre.

Dans les fosses, en hiver, l'apport d'eau salée n'aura vraisemblablement lieu que durant la plus grande vive-eau mensuelle, alors qu'actuellement cela se produit durant les deux vives-eaux. On observera une dilution graduelle de l'eau salée par diffusion, en particulier dans la fosse de la chute de l'Auberge.

En conditions futures, les masses d'eau de la zone de l'embouchure resteront stratifiées toute l'année, sauf en période de déversement à l'aménagement de la Romaine-1 ou lorsque le débit à l'embouchure demeurera supérieur à 500 m^3/s pendant un mois et plus.

La température de l'eau, quant à elle, sera inchangée en hiver. Toutefois, dans la couronne intérieure de la zone de l'embouchure, la couche de surface sera légèrement plus froide d'environ 3 °C de différence en été. Aucune modification notable de la température de la couche de fond n'est prévue, puisque celle-ci est surtout tributaire des conditions du chenal de Mingan.

Qualité de l'eau

Les eaux de la Romaine sont colorées, faiblement minéralisées et oligotrophes (voir le chapitre 21). L'exploitation des centrales ne modifiera pas de façon notable la qualité de l'eau douce qui se déverse dans la zone de l'embouchure. Il est toutefois possible que les concentrations d'acides humiques et fulviques, agents responsables de la coloration de l'eau, augmentent légèrement au cours des premières années d'existence des réservoirs. Si cette augmentation se confirmait, l'eau de surface serait un peu plus colorée dans la zone de l'embouchure. On ne prévoit pas d'autre modification de la qualité des eaux douces, saumâtres ou salées de la zone de l'embouchure.

Le réservoir de la Romaine 1 retiendra la totalité des débris organiques grossiers provenant de l'amont. Toutefois, ces types de débris proviennent aussi du tronçon aval de la Romaine, de la zone de l'embouchure elle-même et des falaises côtières. Ces apports sont toutefois difficilement quantifiables à l'échelle annuelle. Bien qu'on ignore la contribution en débris organiques de la Romaine, on sait que les tourbières sont concentrées à l'aval de la centrale de la Romaine-1 et que c'est de là que provient la majeure partie des matières organiques. La rétention des débris organiques en provenance de l'amont de la centrale de la Romaine-1 aura donc peu de répercussions sur la présence de ces matériaux dans la zone de l'embouchure.

Sédiments

Avec la création des réservoirs, la charge sédimentaire de fond issue de la Romaine, composée essentiellement de sable, ne proviendra plus que du tronçon situé à l'aval de la centrale de la Romaine-1. En conditions futures, la charge sableuse résiduelle qui parviendra à l'embouchure de la Romaine diminuera à environ 60 % de sa valeur actuelle (de 54 % à 65 %). L'arrivée des sédiments sableux sera répartie sur une plus longue période dans le cycle annuel en raison de la diminution des débits de crue et de l'augmentation des débits en hiver (voir le chapitre 20).

Il n'y aura pas de crue printanière soutenue une année sur deux en conditions futures. Le courant sera alors plus lent dans la zone de l'embouchure, ce qui provoquera un ralentissement du transit sédimentaire, déjà diminué par la baisse de la charge à l'embouchure. La seule zone qui puisse être touchée par ces changements est le chenal central, qui constitue l'unique voie du transit sédimentaire. Les sables progresseront vers le chenal de Mingan comme en conditions actuelles, le courant à marée descendante étant toujours plus fort que le courant de marée montante et suffisamment puissant pour transporter les sables de la zone de l'embouchure. À court et à moyen terme, on assistera à une stabilisation du régime sédimentaire, puisqu'il n'y aura plus de lessivage dans le chenal central, sauf au cours de brèves périodes de déversement soutenu. Le ralentissement du transit sédimentaire pourrait atteindre les chenaux secondaires, où la lenteur actuelle du déplacement pourrait s'accentuer.

En conditions futures, la charge annuelle de sédiments en suspension sera du même ordre qu'en conditions actuelles (voir la section 20.2.3). Les conditions d'écoulement dans la zone de l'embouchure ne favoriseront pas une accumulation plus importante, et les sédiments fins continueront d'être évacués vers le chenal de Mingan. L'accumulation de sédiments fins dans les baies en bordure continentale et sur quelques platières à l'abri de certains îlots ne sera pas modifiée.

Durant les autres saisons, on ne prévoit aucun changement sédimentologique. Bien que le débit plus élevé de la Romaine en hiver accroîtra légèrement le transit sédimentaire, ce ne sera pas suffisant pour déstabiliser le substrat.

Résumé de la modification

La gestion hydraulique des ouvrages entraînera des modifications physiques dans la zone de l'embouchure en hiver et au printemps. Globalement, le milieu aquatique deviendra moins variable et plus marin à l'échelle annuelle, et le transit sédimentaire sera ralenti, rendant le substrat plus stable.

22.2.2 Chenal de Mingan

Déclaration de la modification

Modification négligeable des caractéristiques physiques du chenal de Mingan.

Source de la modification

- Gestion hydraulique des ouvrages : diminution du débit au printemps et augmentation en hiver.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de la modification

Bathymétrie

On ne prévoit aucune modification de la bathymétrie du chenal de Mingan.

Marée

Le débit de la Romaine n'a aucune influence sur le cycle des marées dans le chenal de Mingan.

Glace

Les conditions de glace dans le chenal de Mingan sont indépendantes des apports de la Romaine et réagissent peu aux variations de la rigueur locale de l'hiver glaciologique. Elles sont plutôt liées à d'autres facteurs, comme la température de l'air à l'échelle du golfe du Saint-Laurent, la température des eaux du golfe, le vent ou la production de glace au large. Aucune modification n'est donc prévue en conditions futures.

Courants

Les courants dans le chenal de Mingan étant dominés par la marée, les événements météorologiques et la circulation de l'eau dans le détroit de Jacques-Cartier, ils ne subiront aucune modification en conditions futures.

Masses d'eau

En conditions futures, l'influence des eaux issues de la Romaine sur la couche d'eau de surface du chenal de Mingan devrait demeurer la même qu'en conditions actuelles, car la dispersion de cette couche est fonction des courants de marée et du vent. Toutefois, en l'absence de déversement soutenu au barrage de la Romaine-1, le panache sera moins étendu. En hiver, en eau libre, l'étendue du panache sera semblable à ce qu'elle est actuellement en été et en automne. Sous couverture de glace, l'étendue du panache sera la même qu'actuellement ; l'accroissement de la salinité de surface se fera toutefois plus au large, mais plus rapidement, ce qui se traduira par une zone frontale plus marquée. Dans la couche de surface (0-3 m) la salinité sera plus uniforme au cours de l'année, en raison de la réduction du débit des crues printanières et automnales.

La température de la couche de surface (0-3 m) du chenal de Mingan est principalement tributaire de la température des eaux de surface (0-50 m) du détroit de Jacques-Cartier et de leur mélange par la marée dans le chenal de Mingan. Les eaux de la Romaine participent occasionnellement (durant les épisodes de crue), mais brièvement, au régime thermique des eaux du chenal de Mingan. On n'entrevoit donc aucune modification notable du régime thermique du chenal.

Qualité de l'eau

Il n'y aura aucune modification notable en ce qui concerne les éléments nutritifs, les débris organiques et la productivité générale du chenal de Mingan. Les détails à ce sujet sont donnés au chapitre 29.

Sédiments

Pendant quelques années, la charge sédimentaire annuelle à l'embouchure de la Romaine sera légèrement réduite par rapport aux conditions actuelles, puis atteindra un nouvel équilibre. La circulation des eaux, et donc la dispersion des sédiments dans la zone de l'embouchure et en périphérie, s'effectuera de la même façon qu'en conditions actuelles.

La charge totale de fond et en suspension apportée par la Romaine est faible par rapport à d'autres sources de sédiments dans le chenal de Mingan. On l'estime actuellement à environ 6 000 m^3/a (9 200 t/a) de sable et à 15 000 m^3/a (plus de 16 500 t/a) de particules silto-argileuses (voir le chapitre 20) ; la charge sableuse

sera d'environ 4 000 m^3/a (6 000 t/a) en conditions futures, tandis que la charge silto-argileuse demeurera semblable. À titre de comparaison, un glissement de terrain survenu au printemps de 1980 à environ 4 km à l'est de la pointe à Aisley a livré quelque 4 500 000 m^3 au milieu côtier (Desrosiers et coll., 1984). De tels événements fournissent des apports considérables de matériaux, en comparaison des apports annuels totaux de la Romaine. De plus, l'érosion des falaises littorales avoisinantes, la dérive littorale et les autres tributaires de la Côte-Nord fournissent des quantités beaucoup plus grandes de sédiments au chenal de Mingan que la seule rivière Romaine. Par exemple, les 8 km de talus riverains d'environ 20 m de hauteur situés à l'est de la pointe à Aisley contribuent pour 80 000 m^3/a au taux d'érosion estimé de 0,5 m/a, soit quatre fois la charge de la Romaine. Les caractéristiques sédimentologiques générales dans la zone de l'embouchure et le long du littoral nord du chenal de Mingan ne seront donc pas modifiées en conditions futures.

Résumé de la modification

La gestion hydraulique des ouvrages n'entraînera pas de changement notable dans le chenal de Mingan.

22.3 Modifications liées aux activités de construction

Les activités de construction n'entraîneront aucune modification notable de l'océanographie physique dans la zone de l'embouchure et le chenal de Mingan.

Durant le remplissage des réservoirs du complexe de la Romaine, il est peu probable que des déversements aient lieu au printemps (voir la section 16.4). Les conditions hydrologiques et physiques dans la zone de l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan seront donc les mêmes que celles d'une année d'exploitation sans déversement. Les activités de construction n'auront ainsi qu'un impact négligeable sur l'océanographie physique dans la zone de l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan.

Durant la deuxième phase du remplissage du réservoir de la Romaine 2, le débit moyen à l'embouchure sera d'environ 200 m^3/s durant 24 jours dans des conditions d'hydraulicité moyenne. Cela représente un débit faible pour la saison printanière. Durant cette période, les apports en sédiments fins à l'embouchure de la rivière seront réduits de plus de 50 % de ce qu'ils sont en conditions actuelles, alors que les apports en sable seront moindres (voir la section 20-3).

Les conditions physiques dans la zone de l'embouchure durant cette courte période seront nettement dominées par la marée. Elles seront équivalentes aux conditions actuelles estivales en situation de faible hydraulicité. Les conditions sédimentologiques demeureront essentiellement les mêmes que celles d'un printemps sans déversement.

Dans le chenal de Mingan, on assistera à une importante diminution de l'influence de l'eau douce de la Romaine et de la turbidité qui lui est associée dans les eaux de surface. Cette modification n'aura pas d'influence sur les autres composantes du milieu physique du chenal de Mingan.

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 3
Milieu biologique (1 de 2)

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

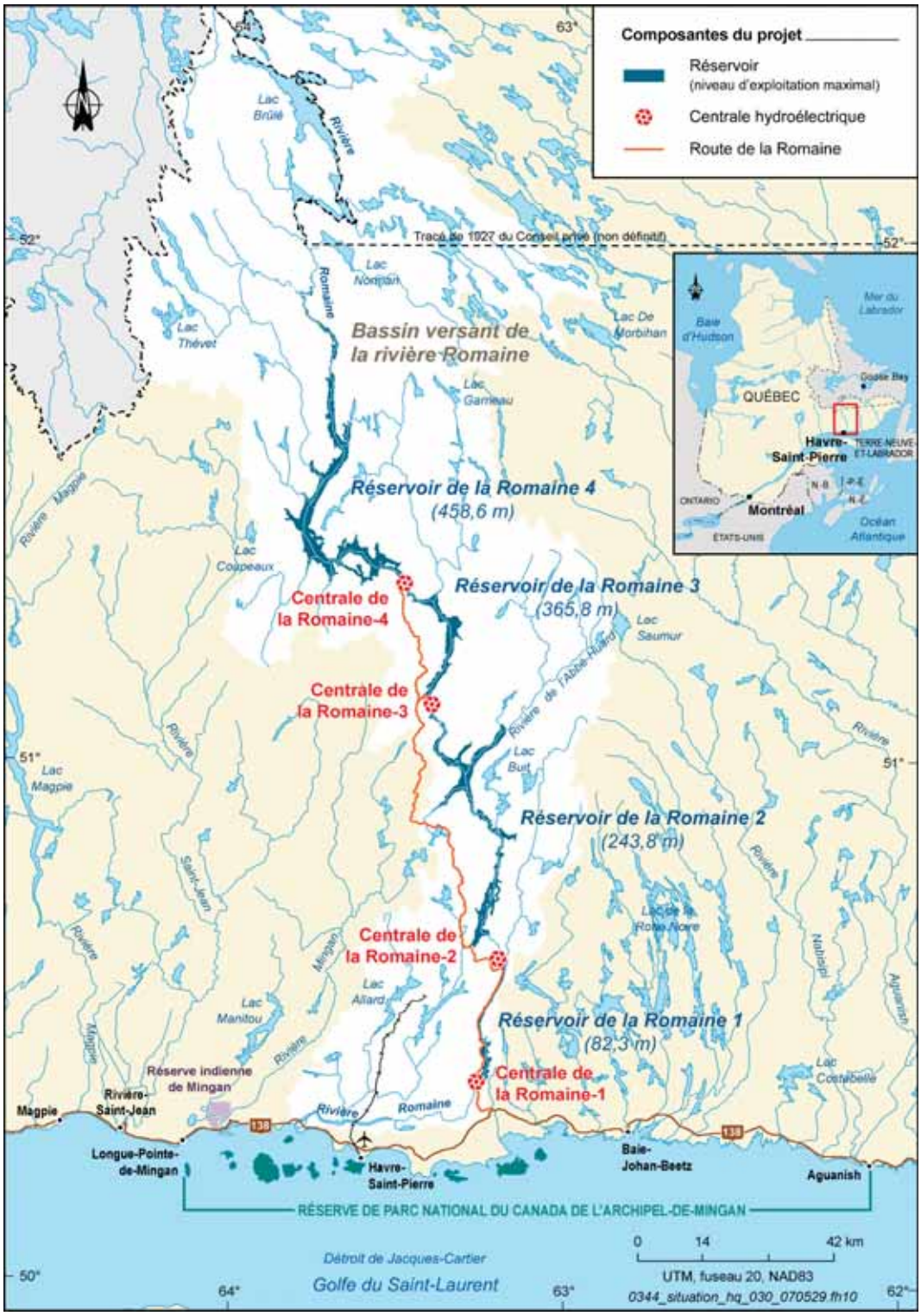


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons

23.1 Conditions actuelles 23-1
23.1.1 Démarche méthodologique 23-1
23.1.2 Secteur de la Romaine-4 23-2
23.1.2.1 Rivière Romaine 23-2
23.1.2.2 Tributaires 23-13
23.1.2.3 Lacs 23-22
23.1.3 Secteur de la Romaine-3 23-31
23.1.3.1 Rivière Romaine 23-31
23.1.3.2 Tributaires 23-36
23.1.3.3 Lacs 23-40
23.1.4 Secteur de la Romaine-2 23-44
23.1.4.1 Rivière Romaine 23-44
23.1.4.2 Tributaires 23-49
23.1.4.3 Lacs 23-54
23.1.5 Secteur de la Romaine-1 23-58
23.1.5.1 Rivière Romaine 23-58
23.1.5.2 Tributaires 23-73
23.1.5.3 Lacs 23-78
23.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 23-80
23.2.1 Communautés de poissons 23-80
23.2.2 Production de poissons 23-94
23.2.3 Conditions de reproduction 23-118
23.2.4 Libre circulation des poissons 23-130
23.2.5 Passage des poissons dans les centrales et les évacuateurs 23-136
23.2.6 Saumon atlantique 23-140
23.2.7 Bilan des impacts sur le poisson liés à l'exploitation des aménagements 23-153
23.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 23-155
23.3.1 Habitat du poisson 23-155
23.3.2 Libre circulation des poissons 23-162
23.3.3 Ressources halieutiques 23-165
23.3.4 Bilan des impacts sur le poisson liés à la construction des aménagements 23-167

24 Mercure dans la chair des poissons

24.1 État des connaissances sur le mercure 24-1
24.1.1 Le mercure dans le milieu naturel 24-1
24.1.1.1 Apports anthropiques 24-1
24.1.1.2 Formes de mercure 24-1
24.1.1.3 Sources de méthylmercure 24-2
24.1.1.4 Mercure dans la chaîne trophique 24-2
24.1.2 Mercure et aménagements hydroélectriques 24-4
24.1.2.1 Production de méthylmercure 24-5
24.1.2.2 Transfert de méthylmercure 24-5
24.1.2.3 Ampleur de l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons 24-6
24.1.2.4 Durée du phénomène 24-8
24.1.2.5 Exportation du mercure en aval des réservoirs 24-9
24.1.3 Toxicité du mercure pour les poissons et la faune piscivore 24-11
24.1.3.1 Poissons 24-11
24.1.3.2 Oiseaux 24-12
24.1.3.3 Mammifères 24-15
24.2 Conditions actuelles 24-17
24.2.1 Démarche méthodologique 24-17
24.2.2 Teneurs moyennes dans les poissons 24-18
24.2.3 Teneurs moyennes dans la sauvagine 24-20
24.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 24-21
24.4 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 24-29

Tableaux

23-1 Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-4 23-3
23-2 Caractéristiques des poissons des rivières Romaine et de l'Abbé-Huard 23-4
23-3 Chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine 23-7
23-4 Classification des habitats types photo-interprétés de la Romaine 23-7
23-5 Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-4 23-8
23-6 Nombre de frayères – Secteur de la Romaine 4 23-9
23-7 Caractéristiques des frayères de la zone d'étude 23-9
23-8 Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-4 23-10
23-9 Production annuelle de poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-4 23-11
23-10 Indices de fréquentation des espèces de poissons par type d'habitat de la Romaine 23-14
23-11 Résultats des pêches à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-4 23-15
23-12 Caractéristiques des poissons des tributaires de la Romaine 23-16
23-13 Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – A ire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 23-18
23-14 Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 23-20
23-15 Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-4 23-21
23-16 Résultats de pêche au filet maillant dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 23-23
23-17 Caractéristiques des poissons des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 23-24
23-18 Caractéristiques des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 23-27
23-19 Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 23-29
23-20 Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-3 23-31
23-21 Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-3 23-32
23-22 Nombre de frayères – Secteur de la Romaine 3 23-33
23-23 Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-3 23-34
23-24 Production annuelle de poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-3 23-35
23-25 Résultats de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-3 23-36
23-26 Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 23-37
23-27 Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 23-38
23-28 Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-3 23-39
23-29 Résultats de pêche au filet maillant dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 23-40

23-30 Caractéristiques des poissons des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 23-41
23-31 Caractéristiques des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 23-42
23-32 Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 23-43
23-33 Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-2 23-44
23-34 Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-2 23-45
23-35 Nombre de frayères – Secteur de la Romaine-2 23-46
23-36 Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-2 23-47
23-37 Production annuelle de poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-2 23-49
23-38 Résultats de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-2 23-50
23-39 Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 23-51
23-40 Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 23-52
23-41 Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-2 23-53
23-42 Résultats de pêche au filet maillant dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 23-55
23-43 Caractéristiques des poissons des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 23-55
23-44 Caractéristiques des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 23-56
23-45 Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 23-57
23-46 Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-1 23-58
23-47 Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-1 23-60
23-48 Nombre de frayères – Secteur de la Romaine-1 23-61
23-49 Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-1 23-63
23-50 Production annuelle de poissons dans la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 23-65
23-51 Densité moyenne des saumons juvéniles de la Romaine – 2001 23-68
23-52 Nombre de nids de saumon dans le bassin versant de la Romaine – 1999-2004 23-70
23-53 Nombre de saumons capturés par pêche sportive dans la Romaine – 1990-2004 23-71
23-54 Caractéristiques des anguilles d'Amérique de la Romaine 23-73
23-55 Résultats de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-1 23-73
23-56 Caractéristiques des poissons uniquement trouvés dans les tributaires du secteur de la Romaine-1 23-74
23-57 Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 23-75
23-58 Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 23-76
23-59 Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur du réservoir de la Romaine 1 23-77

23-60 Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 23-79
23-61 Bilan de la superficie en eau dans les limites des réservoirs 23-82
23-62 Modification de la vitesse d'écoulement et abaissement du niveau d'eau dans les tronçons court-circuités 23-83
23-63 Bilan de la superficie d'habitat du poisson 23-85
23-64 Superficie d'habitat aquatique occupée par les ouvrages 23-86
23-65 Superficie de cours d'eau occupée par les ponts et ponceaux permanents 23-87
23-66 Communautés de poissons dans les réservoirs voisins de la rivière Romaine 23-90
23-67 Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 4 23-96
23-68 Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 3 23-97
23-69 Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 2 23-99
23-70 Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 1 23-100
23-71 Température et capacité de croissance des poissons – Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 23-102
23-72 Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-4 23-104
23-73 Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-3 23-106
23-74 Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-2 23-108
23-75 Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-1 en amont du barrage 23-109
23-76 Bilan de la production de poissons – Secteurs en amont du barrage de la Romaine-1 . . 23-111
23-77 Bilan de la capacité de production de poissons – Bassin des Murailles (PK 81,8-83,7) . 23-112
23-78 Bilan de la capacité de production de poissons – Partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8) 23-113
23-79 Bilan de la capacité de production de poissons – Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 23-114
23-80 Répartition des frayères confirmées dans la zone d'étude (1999, 2004 et 2005) 23-120
23-81 Période de fraie des principales espèces de poissons du bassin de la Romaine – Conditions actuelles et futures 23-126
23-82 Périodes biologiques associées à la reproduction du saumon atlantique de la Romaine – Conditions actuelles et futures 23-126
23-83 Distance accessible pour les poissons dans les tributaires de la Romaine – Conditions actuelles et futures 23-133
23-84 Caractéristiques des turbines des centrales de la Romaine 23-137
23-85 Mortalité théorique des poissons par suite de leur passage dans les turbines 23-137
23-86 Impacts sur les poissons de la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 23-158
23-87 Tributaires susceptibles de s'encaisser en aval du barrage de la Romaine-2 pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 23-164
23-88 Lacs potentiels pour l'ensemencement en ombles de fontaine durant la construction . . 23-166
24-1 Étendue des teneurs moyennes en mercure dans la chair, pour une longueur standardisée, des principales espèces de poissons des milieux naturels des bassins versants des rivières Romaine et Ha ! Ha ! ainsi que des complexes hydroélectriques de la Sainte Marguerite, La Grande et Churchill 24-19

24-2 Teneurs moyennes en mercure total obtenues pour les principales espèces de sauvagine chassées par les populations de la région de la Romaine 24-20
24-3 Synthèse des modifications des teneurs en mercure total des poissons 24-24
24-4 Influence du déboisement de la superficie terrestre ennoyée par les réservoirs de la Romaine sur les teneurs en mercure total dans la chair des poissons 24-33

Figures

23-1 Structure de taille des poissons de la Romaine 23-5
23-2 Croissance en longueur des principales espèces de poissons de la Romaine 23-6
23-3 Structure de taille des poissons des tributaires de la Romaine 23-17
23-4 Croissance en longueur des meuniers noirs et des ombles de fontaine dans les tributaires de la Romaine 23-18
23-5 Structure de taille des poissons des lacs de la zone d'étude 23-25
23-6 Croissance en longueur des poissons des lacs de la zone d'étude 23-26
23-7 Structure de taille des saumons adultes de la Romaine 23-67
23-8 Structure d'âge des saumons juvéniles de la Romaine 23-69
23-9 Croissance en longueur des saumons juvéniles de différentes rivières du Québec 23-69
23-10 Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 – Conditions actuelles et futures 23-96
23-11 Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 – Conditions actuelles et futures 23-97
23-12 Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 – Conditions actuelles et futures 23-98
23-13 Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 – Conditions actuelles et futures 23-99
23-14 Température annuelle de l'eau – Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures 23-101
23-15 Mortalité théorique des poissons à la suite de leur passage dans les turbines selon l'espèce et la centrale 23-138
23-16 Profil de la dévalaison des smolts dans la rivière Betsiamites – 2005 et 2006 23-147
23-17 Profil de la dévalaison des smolts dans la rivière de la Trinité – 2005 et 2006 23-148
24-1 Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le grand corégone et l'omble de fontaine des réservoirs projetés 24-22
24-2 Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le meunier noir des réservoirs projetés 24-22

24-3 Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le grand brochet et le touladi des réservoirs projetés 24-23
24-4 Effet du déboisement sur l'évolution des teneurs en mercure total du grand corégone de 400 mm du réservoir de la Romaine 4 24-31
24-5 Effet du déboisement sur l'évolution des teneurs en mercure total du grand brochet de 700 mm du réservoir de la Romaine 4 24-32

Photo

23-1 Obstacles au déplacement des poissons à l'embouchure de la Romaine 23-64

Cartes

23-1 Habitat du poisson entre les PK 85 et 79 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-2 Habitat du poisson entre les PK 79 et 74 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-3 Habitat du poisson entre les PK 74 et 69 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-4 Habitat du poisson entre les PK 54 et 47 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-5 Habitat du poisson entre les PK 47 et 35 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-6 Habitat du poisson entre les PK 34 et 26 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-7 Habitat du poisson entre les PK 25 et 18 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-8 Habitat du poisson entre les PK 17 et 10 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-9 Habitat du poisson entre les PK 9 et 0 de la Romaine – Conditions actuelles et futures
23-10 Portion du bassin versant de la Romaine accessible au saumon atlantique – Conditions actuelles et futures
23-11 Habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 – Conditions actuelles et futures
23-12 Habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 – Conditions actuelles et futures
23-13 Habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 – Conditions actuelles et futures

23 Poissons

23.1 Conditions actuelles

23.1.1 Démarche méthodologique

Les communautés de poissons et leurs habitats sont décrits, pour chaque aménagement, en fonction de trois grandes catégories d'écosystèmes aquatiques, soit la rivière Romaine (y compris une partie de la rivière de l'Abbé-Huard), ses tributaires et les lacs du bassin versant. La zone d'étude inclut aussi la rivière Puyjalon et ses affluents accessibles au saumon atlantique.

La méthode 11 dans le volume 9 décrit les méthodes de caractérisation des communautés de poissons et de leurs habitats ainsi que les méthodes de prévision de leur évolution dans les milieux influencés par le projet. Sauf mention particulière, l'information concernant les poissons est tirée des études sectorielles suivantes :

- Albert, V., et L. Bernatchez. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation génétique des populations de saumon atlantique. Rapport sectoriel.* Préparé pour GENIVAR société en commandite et Hydro-Québec Équipement. Québec, Université Laval. 26 p. et ann.
- GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.
- GENIVAR. 2006*b*. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2005.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 222 p. et ann.
- GENIVAR. 2007*c*. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 158 p. et ann.

La description des communautés de poissons repose essentiellement sur les résultats des pêches réalisées en 2004 et en 2005. L'effort total de pêche, qui dépasse les 220 jours, est réparti sur quelque 175 lieux situés dans les lacs et les cours d'eau de la zone d'étude. Les données issues des études antérieures ont permis de compléter l'information.

La caractérisation de l'habitat du poisson (aires de reproduction, aires d'alimentation et obstacles à la libre circulation des poissons) se fonde sur la photo-interprétation d'images aériennes à haute définition XEOS prises à basse altitude. On a survolé en hélicoptère les aires de reproduction ainsi délimitées afin de vérifier leur potentiel. On a visité les aires de meilleur potentiel, puis confirmé leur

utilisation par les poissons lors d'inventaires sur le terrain. Les observations portant sur les aires d'alimentation et les obstacles ont aussi été validées par des survols en hélicoptère et des relevés sur le terrain.

L'estimation de la production de poissons est fondée sur la masse moyenne des poissons capturés au cours des pêches d'inventaire ainsi que sur les équations de Randall et coll. (1995), qui font intervenir la biomasse et la densité de poissons comme paramètres de la dynamique des populations.

L'annexe D, dans le volume 8, donne la correspondance entre les noms vernaculaires et scientifiques.

23.1.2 Secteur de la Romaine-4

23.1.2.1 Rivière Romaine

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

Douze espèces de poissons ont été capturées au filet maillant dans le tronçon de la Romaine compris dans le secteur de la Romaine-4 (voir le tableau 23-1). La ouananiche (pêchée à la ligne) et l'épinoche à trois épines (pêchée à la seine et à la nasse) s'ajoutent à la liste des espèces capturées. Les pêches au filet ont produit un faible rendement de 4,86 captures par filet-jour en moyenne, pour un effort de 55 filets-jours.

Les captures au filet montrent que le meunier rouge, l'omble de fontaine et le meunier noir sont les plus abondants dans la communauté de poissons de la Romaine de ce secteur. Il est possible que la ouananiche présente une plus grande abondance que ne le laissent croire les résultats des captures du fait qu'elle affectionne principalement les habitats de type lotique (par exemple les rapides et les seuils), qui sont difficiles à échantillonner au moyen de filets maillants.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations du secteur de la Romaine-4 à l'aide de tous les poissons capturés dans les grands cours d'eau (rivières Romaine et de l'Abbé-Huard). Les analyses montrent qu'elles étaient uniformes dans l'ensemble de la Romaine. De plus, les effectifs des espèces peu abondantes n'étaient pas suffisants pour déterminer les paramètres des populations à partir des seules données du secteur.

Tableau 23-1 : Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-4

Espèce	Nombre de captures	CPUE [a] (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)
Épinoche à trois épines [b]	0	0,00	0,0
Grand brochet	23	0,42	8,6
Grand corégone	7	0,13	2,6
Lotte	1	0,02	0,4
Méné de lac	3	0,05	1,1
Ménomini rond	4	0,07	1,5
Meunier noir	26	0,47	9,7
Meunier rouge	133	2,42	49,8
Naseux des rapides	1	0,02	0,4
Omble de fontaine	60	1,09	22,5
Ouananiche [c]	0	0,00	0,0
Ouitouche	2	0,04	0,7
Touladi	6	0,11	2,2
Espèce indéterminée	1	0,02	0,4
Total	267	4,86	100,0

a. CPUE : captures par unité d'effort.
b. Espèce capturée à la seine et à la nasse ; aucune capture au filet maillant.
c. Espèce capturée à la ligne ; aucune capture au filet maillant.

Le tableau 23-2 présente les longueurs, masses et coefficients de condition moyens ainsi que les principaux paramètres de la dynamique des populations pour chacune des espèces. Ces valeurs sont représentatives des valeurs observées dans d'autres populations de poissons de la région. Pour la plupart des espèces, la répartition des longueurs s'étend sur plusieurs classes (voir la figure 23-1), ce qui est typique des milieux nordiques. Les populations de poissons de la Romaine affichent des taux de mortalité faibles (sauf l'omble de fontaine), une croissance lente et une grande longévité (voir la figure 23-2). Le grand brochet possède la croissance la plus rapide avant l'atteinte de la maturité sexuelle.

Les âges moyens et les âges à maturité sexuelle sont en général élevés, mais correspondent à des valeurs habituellement rencontrées dans des milieux nordiques peu ou pas exploités.

Période de reproduction

Le tableau 23-3 présente, pour les principales espèces de poissons de la Romaine, les différentes phases de leur reproduction que sont la fraie, l'incubation et le stade larvaire. Le stade larvaire correspond au moment où le poisson est peu mobile et contraint à demeurer dans l'aire de fraie, pour les espèces qui déposent leurs œufs sur le substrat, ou dans le substrat, pour les espèces qui y enfouissent leurs œufs.

Tableau 23-2 : Caractéristiques des poissons des rivières Romaine et de l'Abbé-Huard

Espèce	Nombre de poissons [a]	Longueur totale [b] (mm)	Masse [b] (g)	Coefficient de condition [b]	Âge minimal (ans)	Âge à maturité (ans)	Âge moyen [c] (ans)	Âge maximal (ans)	Mortalité totale (%)
Épinoche à trois épines	59	40	1	0,89	— [d]	—	—	—	—
Grand brochet	106	446	1 131	0,66	2	4,8	5,1 (29)	9	46
Grand corégone	18	376	681	0,93	4	8,5	8,2 (18)	16	22
Lotte	6	205	198	0,51	—	—	—	—	—
Méné de lac	229	81	8	0,81	1	—	2,1 (8)	3	—
Ménomini rond	61	96	35	0,86	—	—	—	—	—
Meunier noir	246	180	187	0,96	1	9,0	6,7 (91)	23	20
Meunier rouge	440	244	215	0,94	—	—	—	—	—
Naseux des rapides	632	33	11	0,88	—	—	—	—	—
Omble de fontaine	333	196	94	0,95	1	3,6	3,3 (129)	6	65
Ouananiche	9	245	142	0,88	—	—	—	—	—
Ouitouche	239	83	12	0,88	3	—	4,3 (32)	7	49
Touladi	8	630	2 434	0,84	9	—	16,3 (6)	27	—

a. Selon les résultats des captures faites dans l'ensemble de la Romaine (PK 0-290) en 2004 et en 2005.
b. Valeur moyenne.
c. Entre parenthèses : nombre de poissons dont l'âge est déterminé.
d. Le tiret indique l'absence de données.

Pendant cette période, l'alimentation du poisson est endogène (résorption vitelline). Il faut noter que les dates des différentes phases sont évaluées en fonction des données de température de l'eau au PK 150 de la Romaine.

Pour les principales espèces qui se reproduisent au printemps, les trois phases se déroulent sur une période d'environ un mois et demi, c'est-à-dire de la fin de mai au milieu de juillet. Le développement larvaire des espèces à fraie automnale, dont les œufs se développent tout l'hiver, chevauche la période de reproduction des espèces à fraie printanière. Par conséquent, dans la Romaine, la reproduction des principales espèces, y compris la fraie ainsi que les développements embryonnaire et larvaire, se déroule du début d'octobre à la mi-juillet. Il faut souligner que cette chronologie de reproduction peut varier selon les milieux (tributaires, lacs ou autres) et les secteurs en fonction de la température de l'eau.

Habitats

Répartition des habitats types

La rivière Romaine a été subdivisée en plusieurs unités fluviales dont le faciès d'écoulement et la granulométrie du substrat sont homogènes. On y a dénombré douze types d'habitat, décrits au tableau 23-4. Les habitats ont aussi été catégorisés selon le type d'écoulement, lentique (eaux calmes) ou lotique (eaux vives). Les habitats lentiques sont caractérisés par des vitesses d'écoulement lentes et un

Figure 23-1 : Structure de taille des poissons de la Romaine

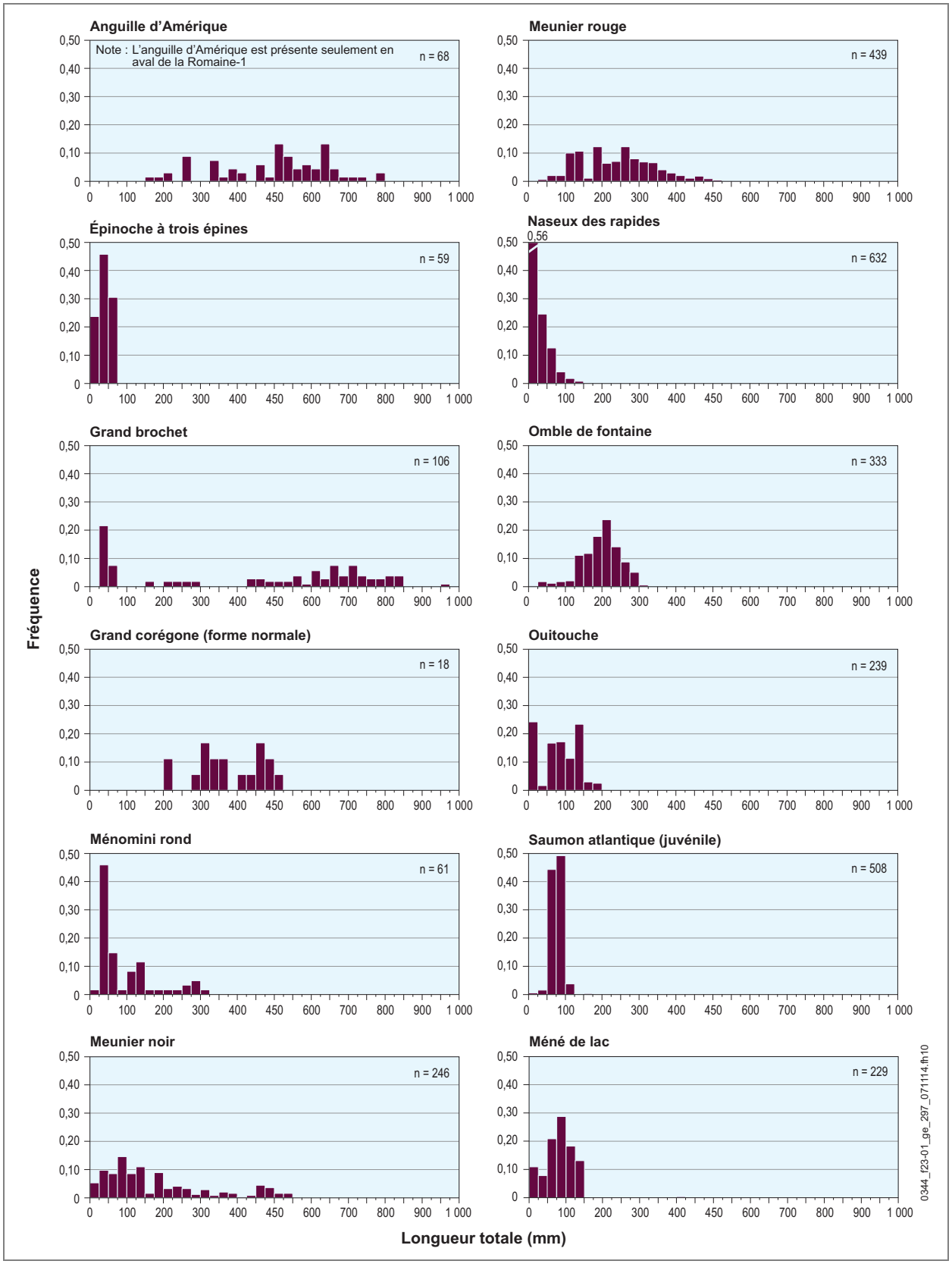
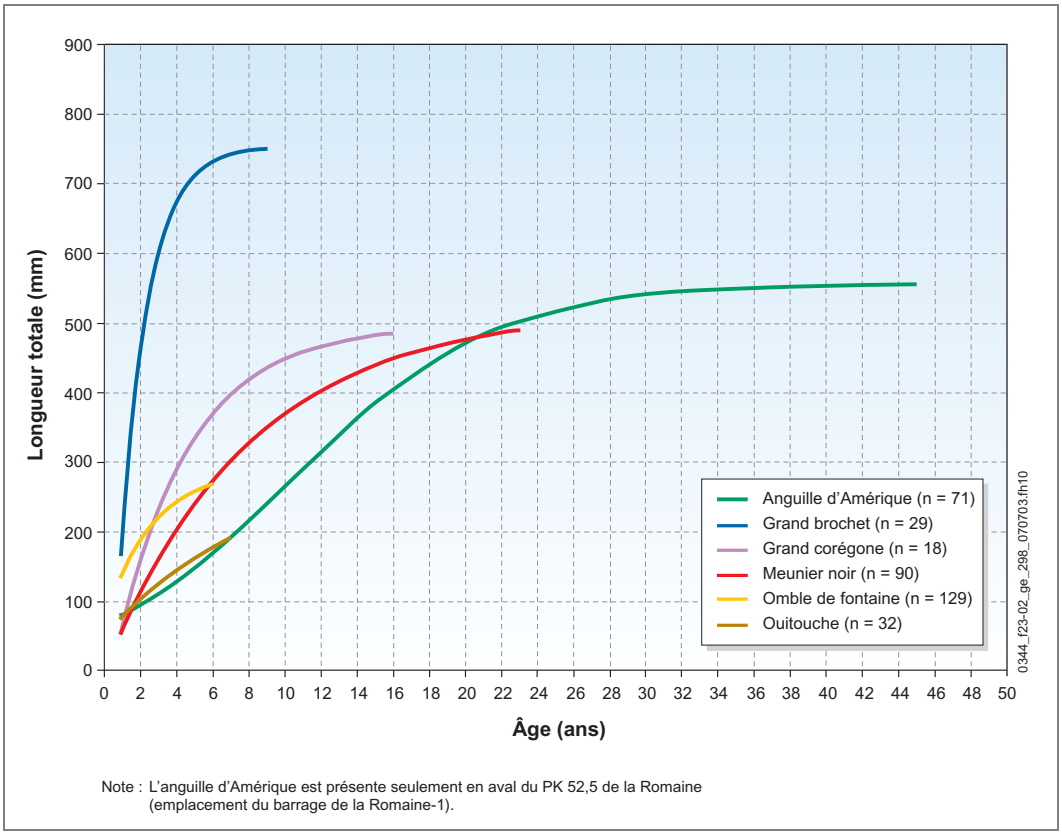


Figure 23-2 : Croissance en longueur des principales espèces de poissons de la Romaine



Note : L'anguille d'Amérique est présente seulement en aval du PK 52,5 de la Romaine (emplacement du barrage de la Romaine-1).

substrat dont la composition granulaire est fine (sable, gravier et cailloux). On les trouve surtout dans les secteurs de faible pente. Les bassins (Ba1 et Ba2), les chenaux de types 2 et 3 (Ch2 et Ch3) et les seuils de type 3 (Se3) représentent les habitats associés à cette catégorie. Les habitats lotiques (Ct, Ca, Ra1, Ra2, Ch1, Se1 et Se2) sont plutôt caractérisés par des écoulements rapides, voire extrêmes dans certains cas (Ca et Ct), et par un substrat grossier (galets, blocs, gros blocs et roc). Ces habitats se trouvent généralement dans les zones de forte pente.

Dans le réservoir de la Romaine 4 projeté, les habitats lentiques occupent la majeure partie de la rivière, soit 1 805,4 ha, comparativement à 171,6 ha pour les habitats lotiques. Les chenaux de type 3 (Ch3) occupent à eux seuls 81,7 % de la superficie d'habitats. À l'opposé, dans le tronçon court-circuité, ce sont les habitats lotiques qui dominent. Ils occupent une superficie de 13,3 ha, ce qui représente 99,9 % de la superficie totale de ce tronçon.

La rivière dans ce secteur possède la plus importante superficie d'habitats de la zone d'étude, soit 1 990,4 ha, dont 1 977,0 ha dans le réservoir et 13,4 ha dans le tronçon court-circuité (voir le tableau 23-5). Indépendamment du type d'habitat, c'est aussi dans ce secteur que les zones de faible profondeur (1,5 m et moins)

Tableau 23-3 : Chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine

Espèce	Phase de la reproduction	Durée de la phase de la reproduction [a]	Source
Grand brochet	Fraie Incubation Larvaire	Du 25 mai au 15 juin (de 4 à 11 °C) Du 25 mai au 25 juin Du 10 juin au 5 juillet	Auer, 1982 Vallières et Fortin, 1988
Meuniers [b]	Fraie Incubation Larvaire	Du 10 juin au 5 juillet (de 9 à 14 °C) Du 10 juin au 10 juillet Du 25 juin au 15 juillet	Auer, 1982 Magnan et coll., 1998
Omble de fontaine [c]	Fraie Incubation Larvaire	Du 1er au 20 octobre (de 8 à 5 °C) [d] Du 1er octobre au 5 mai Du 15 mars au 15 juin	Auer, 1982 Crisp, 1981
Grand corégone [d]	Fraie Incubation Larvaire	Du 5 au 25 octobre (de 7 à 4 °C) [e] Du 5 octobre au 31 mai Du 25 mai au 5 juin	Auer, 1982 Bidgood, 1974
Saumon atlantique [e]	Fraie Incubation Larvaire	Du 16 au 31 octobre (de 8 à 5 °C) Du 16 octobre au 29 mai Du 30 mai au 19 juin	Crisp, 1981 Jensen et coll., 1989

a. Dates estimées à partir de la température de l'eau mesurée au PK 150 de la Romaine, à environ 5 km de la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté. Entre parenthèses : température correspondant au début et à la fin de la période de fraie.

b. Meunier noir et meunier rouge.

c. Cette chronologie de reproduction peut également s'appliquer à l'omble chevalier.

d. Cette chronologie de reproduction peut également s'appliquer au ménomini rond.

e. Dates estimées à partir de la température de l'eau mesurée au PK 16 de la Romaine (pied de la chute de l'Église).

Tableau 23-4 : Classification des habitats types photo-interprétés de la Romaine

Habitat type	Code d'habitat	Faciès d'écoulement [a]	Substrat dominant [a]	Substrat sous-dominant [a]
Chute	Ct	Chute	R	B^x
Cascade	Ca	Cascade	R, B^x	B
Rapide 1	Ra1	Rapides	B, B^x, R	G
Rapide 2	Ra2	Rapides	B, G	C, G, R
Seuil 1	Se1	Seuil	B, G	C, B^x, R
Seuil 2	Se2	Seuil	G, C	B, V
Seuil 3	Se3	Seuil	C, V	G, S
Chenal 1	Ch1	Chenal	B, G, B^x	C, R
Chenal 2	Ch2	Chenal	C, V	S, G, B
Chenal 3	Ch3	Chenal	V, S	C, G
Bassin 1	Ba1	Bassin	V, C, G	S, R, B, B^x
Bassin 2	Ba2	Bassin	V, S	—

a. Voir les tableaux M11-7 à M11-9 (volume 9) pour la définition des faciès d'écoulement et des codes d'abréviation des classes granulométriques du substrat.

occupent la plus grande superficie, soit 1 163,5 ha. Il faut spécifier que la limite entre les zones de profondeur faible et de profondeur élevée a été établie à l'aide d'une revue de la documentation portant sur l'utilisation de l'habitat par les poissons au stade juvénile.

Tableau 23-5 : Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-4

Portion de la rivière	Habitat type												Total selon la profondeur d'eau		Total global
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	> 1,5 m	≤ 1,5 m	
Portion ennoyée par le réservoir															
Superficie (ha)	15,4	11,9	0,0	78,9	97,5	1 614,8	< 0,1	11,6	43,6	23,1	14,4	65,9	815,3	1 161,8	1 977,0
Proportion (%)	0,8	0,6	0,0	4,0	4,9	81,7	0,0	0,6	2,2	1,2	0,7	3,3	41,2	58,8	100,0
Tronçon court-circuité															
Superficie (ha)	0,0	0,0	0,3	6,9	0,0	< 0,1	0,1	4,3	1,6	< 0,1	0,0	0,0	11,5	1,8	13,4
Proportion (%)	0,0	0,0	2,5	51,8	0,0	0,2	0,8	32,2	12,3	0,2	0,0	0,0	86,4	13,6	100,0
Total (ha)	15,4	11,9	0,3	85,8	97,5	1 614,8	0,2	15,9	45,2	23,1	14,4	65,9	826,8	1 163,5	1 990,4
Total (%)	0,8	0,6	< 0,1	4,3	4,9	81,1	< 0,1	0,8	2,3	1,2	0,7	3,3	41,5	58,5	100,0

Habitat de reproduction

Dans le secteur de la Romaine-4, toutes les frayères ont été trouvées dans le tronçon de la Romaine qui sera ennoyé par le réservoir. Le tronçon court-circuité n'a pas été inventorié, principalement pour des raisons de sécurité. Ce dernier est court (1,6 km) et son faciès d'écoulement est dominé par de forts rapides. De plus, on considère qu'il n'offre aucun potentiel de fraie pour l'ensemble des espèces de poissons.

La Romaine dans ce secteur ne renferme qu'une frayère à grand brochet (voir le tableau 23-6). On y a également trouvé deux frayères à meuniers, deux frayères à grand corégone, deux frayères à cyprinidés et une à méné de lac. Pour l'ensemble des espèces, la majeure partie des frayères dans ce secteur sont situées dans les tributaires. Ce sont exclusivement des frayères à cyprinidés, à grand brochet, à méné de lac, à ménomini rond, à meuniers et à omble de fontaine. Il faut également noter la présence de deux frayères à omble chevalier dans les lacs du secteur de la Romaine-4.

Le tableau 23-7 présente, pour les principales espèces de poissons, les caractéristiques générales (faciès et vitesse d'écoulement, profondeur d'eau et substrat) des habitats de reproduction dans la zone d'étude.

Tableau 23-6 : Nombre de frayères – Secteur de la Romaine 4

Espèce	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total
Cyprinidés	2	4	0	6
Grand brochet	1	13	3	17
Grand corégone	2	0	2	4
Méné de lac	1	1	0	2
Ménomini rond	0	3	0	3
Meuniers [a]	2	7	0	9
Omble chevalier	0	0	2	2
Omble de fontaine	0	16	0	16
Ouananiche	0	0	0	0
Touladi	0	0	0	0
Total	8	44	7	59

a. Meunier noir et meunier rouge.

Tableau 23-7 : Caractéristiques des frayères de la zone d'étude

Espèce	Faciès	Vitesse moyenne (m/s)	Profondeur moyenne (m)	Substrat
Grand brochet	Plaine inondable	< 0,10	1,25	Végétation à dominance de graminées
Grand corégone	Seuil ou bassin	0,95	1,41	Cailloux, gravier, galets et blocs
Meuniers [a]	Seuil	0,93	0,61	Cailloux, galets et gravier
Omble chevalier [b]	Rive et haut-fond	—	0,84	Galets, cailloux et blocs
Omble de fontaine	Seuil, chenal ou bassin	0,43	0,54	Gravier, sable et cailloux
Saumon atlantique	Seuil et chenal	0,67	1,60	Cailloux, gravier et galets

a. Meunier noir et meunier rouge.
b. En lacs seulement.

Habitat d'alimentation

La communauté de poissons est influencée par le type d'écoulement. L'omble de fontaine, le naseux des rapides, le meunier rouge et la ouananiche se retrouvent préférentiellement dans les milieux à écoulement rapide, alors que les milieux à écoulement lent abritent principalement la ouitouche, le touladi et le grand brochet (voir plus loin « Indice de fréquentation des habitats »).

Obstacles à la libre circulation

Le secteur de la Romaine-4 présente le moins d'obstacles, avec seulement 3,3 % des 90 obstacles recensés sur la Romaine. Il s'agit du secteur le moins contraignant de la zone d'étude quant au déplacement des poissons. On n'y a dénombré que trois obstacles, soit une cascade et deux chutes (voir la carte E dans le volume 10). Pour la ouananiche, la cascade et la chute du tronçon court-circuité sont infranchissables en tout temps, tandis que la chute située dans le réservoir projeté est franchissable

la plupart du temps (voir le tableau 23-8). Les deux obstacles du tronçon court-circuité sont infranchissables en tout temps par l'omble de fontaine, alors que celui qui est situé dans le réservoir l'est la plupart du temps.

Tableau 23-8 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-4

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Aire d'ennoiement du réservoir	Tronçon court-circuité
Ouananiche	Cascade	FR	0	0
		FR?	0	0
		INF?	0	0
		INF	0	1
	Chute	FR	0	0
		FR?	1	0
		INF?	0	0
		INF	0	1
Omble de fontaine	Cascade	FR	0	0
		FR?	0	0
		INF?	0	0
		INF	0	1
	Chute	FR	0	0
		FR?	0	0
		INF?	1	0
		INF	0	1
		Total	1	2

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

Tronçon court-circuité

Le tronçon court-circuité de la Romaine-4 est composé presque entièrement d'habitats d'eaux vives. De l'amont vers l'aval, un segment de rapides, suivi d'une chute et de gros rapides entre lesquels s'intercalent quelques bassins, caractérisent ce tronçon d'une longueur de 1,6 km. Les rapides situés dans la partie amont représentent les meilleurs habitats d'alimentation pour les salmonidés. Le meunier rouge et l'omble de fontaine y dominent. Des ouananiches ont également été prises à la ligne le long des rives et à la base des rapides. Au pied de la chute, l'omble de fontaine utilise des zones latérales de contre-courants comme aires d'alimentation.

Production piscicole

Production

On a évalué la production de poissons totale de même que la répartition par espèce. La biomasse relative des poissons capturés au filet maillant dans la zone profonde (supérieure à 1,5 m) et à la seine dans la zone peu profonde (1,5 m et moins) permet d'évaluer la production de chacune des deux zones en conditions actuelles (voir le tableau 23-9).

Tableau 23-9 : Production annuelle de poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-4

Espèce	Zone profonde [a]		Zone peu profonde [b]		Production annuelle globale (t)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	
Grand brochet	10,0	8,2	23,1	26,9	35,1
Grand corégone	0,8	0,7	0,0	0,0	0,7
Lotte	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Méné de lac	< 0,1	< 0,1	0,0	0,0	< 0,1
Ménomini rond	0,1	0,1	2,2	2,5	2,6
Meunier (espèce indéterminée)	0,1	0,1	1,6	1,9	1,9
Meunier noir	1,6	1,3	8,1	9,5	10,8
Meunier rouge	8,0	6,6	0,0	0,0	6,6
Naseux des rapides	< 0,1	< 0,1	2,3	2,7	2,7
Omble de fontaine	1,4	1,1	3,3	3,8	4,9
Ouitouche	< 0,1	< 0,1	0,0	0,0	< 0,1
Touladi	3,1	2,6	0,0	0,0	2,6
Espèce indéterminée	< 0,1	< 0,1	0,0	0,0	< 0,1
Total	25,0	20,7	40,6	47,2	67,9

a. Superficie de 826,8 ha (profondeur > 1,5 m).
b. Superficie de 1 163,6 ha (profondeur ≤ 1,5 m).

Il faut rappeler que l'abondance relative et la masse moyenne des poissons de la Romaine, du PK 52,5 au PK 290, sont des intrants du modèle de Randall et coll. (1995), dont les équations permettent d'estimer la densité d'abord, la production de poissons ensuite.

Dans la zone profonde, pour l'ensemble de la Romaine, la masse moyenne des poissons est évaluée à 358,29 g, la biomasse instantanée, à 98,1 kg/ha et la productivité, à 25,0 kg/ha/a. Ainsi, la zone profonde dans le secteur de la Romaine-4 produit annuellement 20,7 t de poissons, dont 8,2 t sont attribuables au grand brochet, 7,9 t aux meuniers, 2,6 t au touladi et 1,1 t à l'omble de fontaine.

Dans la zone peu profonde, pour l'ensemble de la Romaine, la masse moyenne des poissons est de 2,2 g, la biomasse instantanée, de 23,2 kg/ha et la productivité, de 40,6 kg/ha/a. La production annuelle de cette zone est de 47,2 t de poissons, dont 26,9 t de grand brochet, 11,3 t de meuniers et 3,8 t d'omble de fontaine.

En combinant les valeurs de la production annuelle de la zone d'eau profonde à celles de la zone peu profonde, on estime la production annuelle globale pour le secteur de la Romaine-4 à 67,9 t de poissons, dont 35,1 t de grand brochet, 19,2 t de meuniers, 4,9 t d'omble de fontaine et 2,6 t de touladi. Ces espèces représentent à elles seules 91,0 % de la production de poissons de la rivière dans le secteur de la Romaine-4.

La productivité moyenne de la Romaine (pondérée en fonction des superficies relatives des zones profondes et peu profondes), soit 33,4 kg/ha/a, est faible si on la compare à celle d'autres cours d'eau du Canada situés plus au sud. À titre d'exemple, Randall et coll. (1995) rapportent, pour dix rivières du sud de l'Ontario et une de la Nouvelle-Écosse, des taux variant de 29,4 à 500,6 kg/ha/a, pour une moyenne de 252,5 kg/ha/a.

La présence du touladi en rivière n'est observée que dans les milieux nordiques. Il n'est donc pas exceptionnel d'en trouver dans la Romaine dans la partie amont de la zone d'étude.

Indice de fréquentation des habitats

On a établi des indices de fréquentation par type d'habitat et par espèce pour l'ensemble de la rivière. L'information qui suit vaut donc pour les quatre secteurs d'aménagement.

Les poissons qui fréquentent la zone peu profonde de la Romaine (1,5 m et moins) sont surtout abondants dans les habitats de type bassin 1 (meunier noir, meunier rouge, épinoche à trois épines et naseux des rapides), chenal 2 (ménomini rond), chenal 3 (méné de lac, lotte, omble de fontaine et ouitouche), seuil 2 (ouitouche) et seuil 3 avec végétation (anguille d'Amérique) et sans végétation (épinoche à trois épines) (voir le tableau 23-10).

Lorsque la profondeur est de plus de 1,5 m, les habitats dans lesquels on trouve les plus fortes probabilités de fréquentation sont le bassin de type 1 avec et sans végétation (meunier noir, grand corégone, méné de lac, grand brochet, lotte, ménomini rond, omble de fontaine et touladi), le bassin de type 2 (ouitouche), le seuil de type 1 (meunier rouge) et le seuil de type 3 sans végétation (naseux des rapides).

Dans l'ensemble, les poissons qui affectionnent davantage la zone peu profonde sont le naseux des rapides, la ouitouche et les épinoches. Les meuniers s'attardent aussi dans la zone peu profonde des bassins. Ceux qui préfèrent la zone plus

profonde sont le meunier noir, le meunier rouge et le grand corégone. Le grand brochet et le ménomini rond fréquentent les deux milieux, mais préfèrent les zones d'eaux calmes. Quant à l'omble de fontaine, il est surtout présent dans les habitats d'eaux vives, en zone profonde, et dans les habitats d'eaux calmes, en zone peu profonde. L'anguille d'Amérique préfère aussi les eaux calmes de la zone peu profonde.

La situation du saumon atlantique fait l'objet d'une analyse distincte à la section 23.1.5.1.

Espèce d'intérêt particulier

Ouananiche

La ouananiche est l'appellation commune de la forme cantonnée en eau douce du saumon atlantique (*Salmo salar ouananiche*). Comme elle engraisse dans des lacs peu productifs à des températures plutôt froides, sa croissance est beaucoup plus lente que la forme anadrome du saumon atlantique, qui grandit en mer. Sa taille dépasse rarement 500 mm.

La ouananiche est peu abondante dans le bassin versant de la Romaine, même si elle est assez bien disséminée. Toutefois, son abondance a pu être sous-estimée en raison de sa préférence pour les milieux lotiques, difficiles à échantillonner au moyen de filets maillants. On n'en a capturé que 23 au total, malgré un grand effort de pêche. Trois de ces ouananiches ont été prises dans le lac n^{o} 6 du secteur de la Romaine-4, onze tacons, dans un tributaire de ce même lac, cinq adultes, dans la Romaine et quatre autres, au pied d'une chute infranchissable située près de l'embouchure de la rivière Romaine Sud-Est, dans le secteur de la Romaine-2.

La plupart des ouananiches ont été prises au pied de rapides, endroit propice à leur alimentation.

23.1.2.2 Tributaires

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On a capturé neuf espèces de poissons dans les tributaires du secteur de la Romaine-4 (voir le tableau 23-11). L'espèce la plus importante est l'omble de fontaine, qui représente à elle seule 56,8 % de la densité totale. Le naseux des rapides (25,9 %) affiche également une densité élevée.

Les espèces présentes dans les tributaires le sont également dans la Romaine.

Tableau 23-10 : Indices de fréquentation des espèces de poissons par type d'habitat de la Romaine

Habitat type [a]	Indice par strate de profondeur d'eau [b]																					
	Anguille d'Amérique	Meunier rouge		Meunier noir		Grand corégone	Méné de lac		Grand brochet		Épinoche à trois épines	Lotte		Ménominirond		Naseux des rapides		Omble de fontaine		Touladi	Ouitouche	
Strate [c]	PP + P	PP	P	PP	P	P	PP	P	PP	P	PP	PP	P	PP	P	PP	P	PP	P	P	PP	P
Ba1_V	0,05	0,00	0,34	0,12	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
Ba1	0,01	1,00	0,93	1,00	0,36	0,08	0,64	0,42	0,01	0,19	1,00	0,00	1,00	0,39	1,00	1,00	0,00	0,62	1,00	1,00	0,40	0,07
Ba2	0,00	0,00	0,75	0,51	0,15	0,05	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,93	0,66	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	1,00
Ch1	0,00	0,03	0,60	0,00	0,02	0,00	0,78	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,34	0,58	0,00	0,17
Ch2_V	0,04	0,00	0,15	0,01	0,07	0,00	0,00	0,16	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Ch2	0,01	0,00	0,40	0,12	0,03	0,00	0,49	0,07	0,00	0,02	0,22	0,00	0,00	1,00	0,51	0,35	0,06	0,00	0,22	0,00	0,16	0,00
Ch3_V [d]	0,08	0,00	0,06	0,03	0,80	0,32	0,00	0,74	0,15	0,48	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Ch3	0,02	0,02	0,17	0,24	0,29	0,02	1,00	0,31	0,00	0,09	0,00	1,00	0,37	0,36	0,15	0,67	0,07	1,00	0,21	0,37	1,00	0,58
Ra1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ra2	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
Se1	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Se2	0,00	0,03	0,13	0,00	0,15	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Se3_V	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
Se3	0,28	0,00	0,55	0,03	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,13	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	1,00	0,83	0,34	0,00	0,10	0,00

a. Le tableau 23-4 donne la définition des codes d'abréviation des habitats types.

b. Voir la méthode M11 dans le volume 9.

c. PP : peu profond (1,5 m et moins). P : profond (plus de 1,5 m).

d. V : présence de végétation aquatique.

Tableau 23-11 : Résultats des pêches à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-4

Espèce	Nombre de captures	Abondance relative (%)	Densité (poissons par 100 m²)	Densité relative (%)
Épinoche à trois épines	1	0,2	0,05	0,2
Grand brochet	11	2,3	0,60	2,4
Lotte	24	5,1	0,91	3,7
Méné de lac	5	1,1	0,27	1,1
Meunier noir	33	7,0	1,41	5,7
Meunier rouge	20	4,3	0,88	3,6
Naseux des rapides	101	21,5	6,37	25,9
Omble de fontaine	270	57,4	14,00	56,8
Ouananiche	5	1,1	0,15	0,6
Total	470	100,0	24,64	100,0

Selon les résultats des pêches à l'électricité, la densité de poissons dans l'ensemble des tributaires du secteur est estimée à 24,64 poissons par 100 m², dont 14,00 ombles de fontaine et 6,37 naseux des rapides. Pour les autres espèces, la densité ne dépasse pas 2 poissons par 100 m² (de 0,05 à 1,41 poisson par 100 m²).

Caractéristiques biologiques

Les caractéristiques des poissons des tributaires ont été déterminées à partir de l'ensemble des captures effectuées dans tous les tributaires de la zone d'étude. Comme dans la rivière, les communautés y sont relativement homogènes, et les données pour certaines espèces sont insuffisantes pour établir des caractéristiques par secteur.

Le tableau 23-12 présente les longueurs, masses et coefficients de condition moyens ainsi que les principaux paramètres de la dynamique des populations de poissons. La longueur moyenne des poissons capturés n'excède pas 200 mm, sauf pour le grand brochet (voir la figure 23-3). La majeure partie des captures sont de petite taille, entre 25 et 200 mm.

Les poissons des tributaires sont plus petits que ceux de la Romaine, à l'exception de l'épinoche à trois épines, qui est d'une taille semblable, et du naseux des rapides, qui est plus grand. Ce phénomène s'explique principalement par la présence d'un plus grand nombre de juvéniles ou de petits poissons dans les tributaires, mais également par l'emploi de la pêche à l'électricité ; moins sélective que le filet maillant, elle est plus efficace avec les poissons de petite taille. Il n'existe malheureusement pas de méthode de pêche universelle qui permette une comparaison directe des captures dans ces deux milieux.

Tableau 23-12 : Caractéristiques des poissons des tributaires de la Romaine

Espèce	Nombre de poissons [a]	Longueur totale [b] (mm)	Masse [b] (g)	Coefficient de condition [b]	Âge minimal (ans)	Âge à maturité (ans)	Âge moyen [c] (ans)	Âge maximal (ans)	Mortalité totale (%)
Épinoche à trois épines	48	37	0,4	0,88	— [d]	—	—	—	—
Grand brochet	30	279	742	0,51	—	—	—	—	—
Lotte	224	108	12,4	0,46	—	—	—	—	—
Méné de lac	55	52	6,2	0,68	—	—	—	—	—
Meunier noir	167	116	131,9	0,85	0	—	1,3 (48)	11	36
Meunier rouge	89	109	30,8	0,77	—	—	—	—	—
Naseux des rapides	686	62	2,9	0,78	—	—	—	—	—
Omble de fontaine	2 451	82	15,8	0,86	0	2,2	0,9 (283)	5	58
Ouananiche	1	152	30	0,85	1	—	2 (6)	3	—

a. Selon les résultats des captures faites dans l'ensemble des tributaires de la zone d'étude en 2004 et en 2005.
b. Valeur moyenne.
c. Entre parenthèses : nombre de poissons dont l'âge est déterminé.
d. Le tiret indique l'absence de données.

La croissance de l'omble de fontaine dans les tributaires est un peu plus lente que dans la Romaine (voir la figure 23-4). Au contraire, celle du meunier noir est légèrement plus rapide dans les tributaires.

Les ombles de fontaine capturés dans les tributaires montrent une nette dominance de la tranche d'âge de 0+ an (jeunes de l'année). L'âge des captures est donc faible dans ces cours d'eau, avec une moyenne de 0,9 an. L'omble de fontaine y atteint la maturité sexuelle après 2 ans en moyenne, comparativement à 3,6 ans dans la Romaine. Quelques spécimens sont particulièrement précoces, dans les tributaires, ainsi qu'en témoigne le plus petit omble mature capturé : une femelle de 56 mm de longueur totale et d'âge 0+.

Le taux annuel de mortalité totale des poissons des tributaires est relativement élevé, avec des valeurs de 36 % chez le meunier noir et de 58 % chez l'omble de fontaine. Il s'agit cependant de valeurs normales pour ces espèces dans la région de la Côte-Nord.

Période de reproduction

Le tableau 23-3 présente la chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine. Établies à partir de la température de l'eau mesurée au PK 150 de la Romaine, à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté, ces dates englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord. On peut supposer, surtout pour les espèces qui se reproduisent au printemps, que la fraie a lieu un peu plus tôt en tributaires qu'en rivière, puisque le réchauffement de l'eau y est généralement plus rapide.

Figure 23-3 : Structure de taille des poissons des tributaires de la Romaine

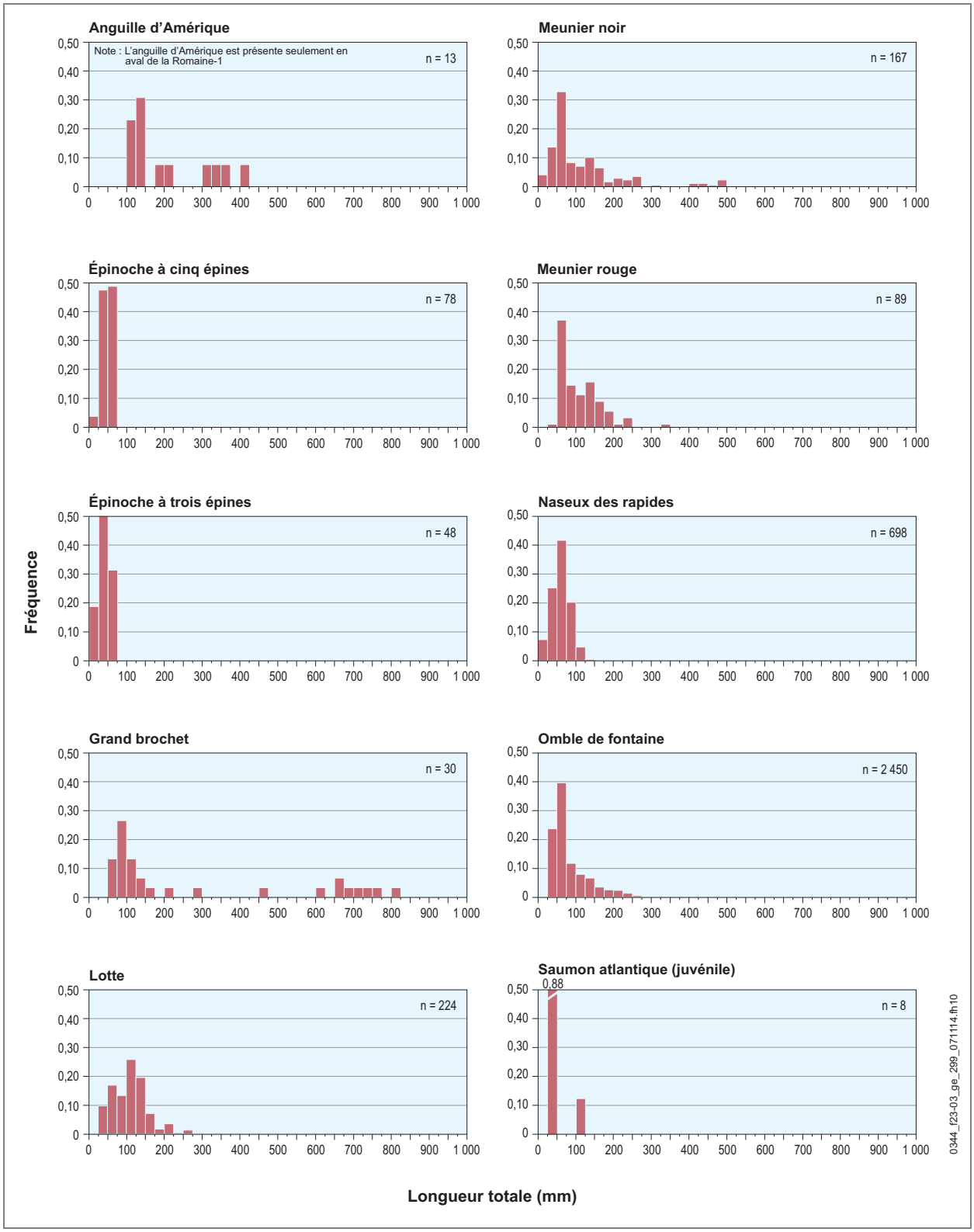
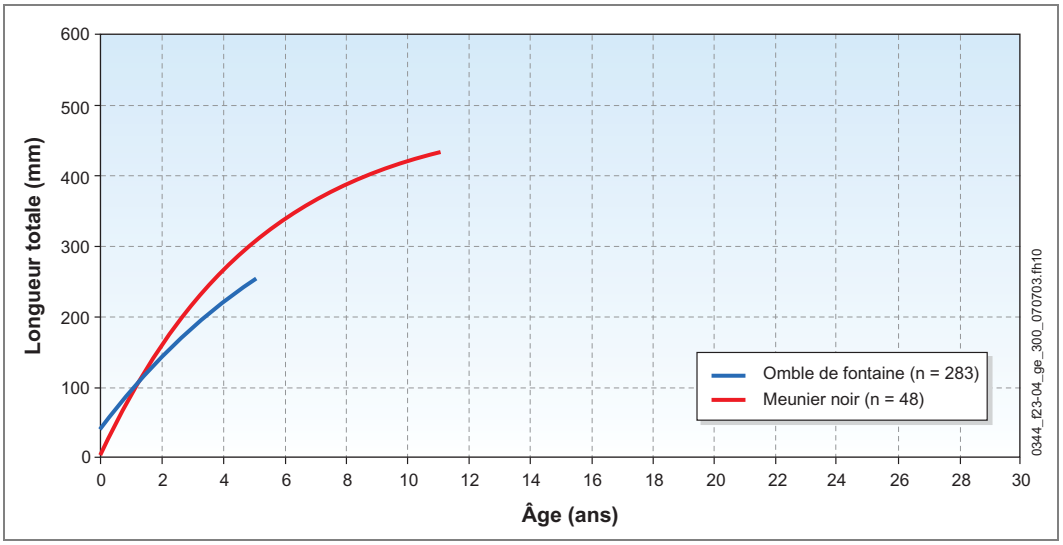


Figure 23-4 : Croissance en longueur des meuniers noirs et des ombles de fontaine dans les tributaires de la Romaine



Habitats

Répartition des habitats types

Les 105 tributaires recoupés par le réservoir de la Romaine 4 occupent une superficie de 207,1 ha, ce qui représente 52,3 % de la superficie totale de l'ensemble des tributaires de la zone d'étude (voir le tableau 23-13). La majeure partie de ces cours d'eau est constituée d'habitats lentiques (78,8 %), comme le sont la plupart des tributaires des secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2. Toutefois, les tributaires du secteur de la Romaine-4 sont les seuls à offrir tous les types d'habitat (bassins, chenaux, cascades, chutes, rapides et seuils).

Tableau 23-13 : Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4

	Habitat type [a]												Total
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	
Superficie (ha)	7,8	0,8	2,7	7,4	25,8	121,8	0,4	8,9	19,2	1,1	4,3	6,9	207,1
Proportion (%)	3,8	0,4	1,3	3,6	12,5	58,8	0,2	4,3	9,3	0,5	2,1	3,4	100,0

a. D'après les résultats de la photo-interprétation de 68 % de la superficie totale des tributaires de ce secteur (voir la méthode M11 dans le volume 9).

Les chenaux de types 2 et 3 (Ch2 et Ch3) occupent 90,5 % de la superficie totale des habitats lentiques, et les rapides (Ra1 et Ra2) représentent 63,9 % des habitats lotiques. Les chenaux de type 1 (Ch1) et les seuils de type 2 (Se2) occupent respectivement 16,8 % et 9,8 % de la superficie totale des habitats lotiques.

On n'a recensé aucun herbier aquatique dans les tributaires de ce secteur.

Habitat de reproduction

On a dénombré dans les tributaires du secteur de la Romaine-4 seize frayères d'omble de fontaine, treize de grand brochet, sept de meuniers, quatre de cyprinidés, trois de ménomini rond et une de méné de lac (voir le tableau 23-6 ainsi que la carte E dans le volume 10).

Habitat d'alimentation

Les ombles de fontaine sont plus abondants dans les habitats lotiques (rapides et seuils), où ils cohabitent avec le naseux des rapides. Ce type d'habitat est également préféré par la ouananiche. La plupart des autres espèces, notamment le meunier noir, affectionnent davantage les habitats lentiques. L'abondance du meunier rouge est à peu près égale dans ces deux types d'habitat.

Obstacles à la libre circulation

Les tributaires qui ont fait l'objet d'une photo-interprétation dans le secteur de la Romaine-4 renferment douze obstacles à la libre circulation du poisson. Il s'agit de cinq cascades, de cinq chutes et de deux barrages de castor (voir le tableau 23-14). De ce nombre, deux cascades et trois chutes sont infranchissables en tout temps par la ouananiche. En ce qui concerne l'omble de fontaine, trois cascades et trois chutes sont infranchissables en tout temps.

Les obstacles des tributaires photo-interprétés ont permis d'évaluer les limites d'accès de l'ensemble des tributaires (photo-interprétés ou non) de la zone d'étude à partir des pentes critiques où ils deviennent infranchissables par l'omble de fontaine et la ouananiche (voir la méthode M11 dans le volume 9). La carte E illustre les limites d'accessibilité pour les deux espèces dans les tributaires du secteur étudié.

Production piscicole

Connaissant la densité absolue par espèce (voir le tableau 23-11) et la masse moyenne des poissons (voir le tableau 23-12), il est possible d'estimer la production de poissons par espèce et la production de poissons totale en utilisant le modèle de Randall et coll. (1995). Ce modèle est décrit dans la méthode M11, dans le volume 9.

La production en tributaires dans un secteur se calcule comme pour la Romaine, c'est-à-dire à partir de la valeur de productivité globale des tributaires de l'ensemble de la zone d'étude (30,1 kg/ha/a), répartie selon l'abondance relative des espèces du secteur considéré, puis multipliée par la superficie des habitats de ce même secteur, soit 207,1 ha dans le secteur de la Romaine-4 (voir le tableau 23-15).

Tableau 23-14 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Nombre d'obstacles
Ouananiche	Cascade	FR	0
		FR?	2
		INF?	1
		INF	2
	Chute	FR	1
		FR?	1
		INF?	0
		INF	3
	Barrage de castor	FR	1
		FR?	1
		INF?	0
		INF	0
Omble de fontaine	Cascade	FR	0
		FR?	1
		INF?	1
		INF	3
	Chute	FR	1
		FR?	0
		INF?	1
		INF	3
	Barrage de castor	FR	1
		FR?	1
		INF?	0
		INF	0
		Total	12

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

La production annuelle globale des tributaires qui seront ennoyés dans le secteur de la Romaine-4 est estimée à 6,2 t de poissons, dont 4,1 t d'omble de fontaine, 0,9 t de ouananiche, 0,4 t de meunier rouge et 0,4 t de naseux des rapides. Ces quatre espèces représentent à elles seules 93,6 % de la biomasse de poissons produite annuellement.

Tableau 23-15 : Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-4

Espèce	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle [a] (t)
Épinoche à trois épines	< 0,1	< 0,1
Grand brochet	0,4	0,1
Lotte	1,1	0,2
Méné de lac	0,2	< 0,1
Meunier noir	0,4	0,1
Meunier rouge	2,1	0,4
Naseux des rapides	1,8	0,4
Omble de fontaine	19,8	4,1
Ouananiche	4,3	0,9
Total	30,1	6,2

a. Superficie de 207,1 ha.

Il est intéressant de noter que les productivités sont semblables en tributaires (30,1 kg/ha/a) et en rivière (33,4 kg/ha/a), malgré l'emploi de différentes méthodes de calcul de la densité. En effet, la densité de poissons dans les tributaire est déterminée directement par la pêche à l'électricité, alors qu'en rivière elle est déduite selon le poids moyen des poissons (Randall et coll., 1995). Les résultats des tributaires corroborent, en quelque sorte, les résultats en rivière.

Espèce d'intérêt particulier

Omble de fontaine

L'espèce la plus répandue dans le bassin versant de la Romaine est l'omble de fontaine. C'est dans le secteur de la Romaine-4 qu'elle atteint la plus grande densité, avec 14,0 poissons par 100 m^2. Elle compte pour 57,5 % des captures. Cette domination est également observée dans les trois autres secteurs de la Romaine, où l'omble de fontaine représente de 43,6 à 71,8 % des prises.

Les ombles de fontaine provenant des tributaires de la Romaine, tous secteurs confondus, montrent une nette dominance du groupe d'âge 0+, qui représente plus de 50 % des captures.

L'âge moyen pondéré à maturité des ombles de fontaine des tributaires, tous secteurs confondus, est de 2,2 ans, et la longueur totale moyenne est de 82 mm. Il faut souligner que certains de ces poissons deviennent matures précocement, comme en témoignent quatre ombles sexuellement matures à 0+ an et à 1+ an. L'omble de fontaine affiche naturellement des taux de mortalité élevés ; ce taux est de 58 % dans les tributaires de la Romaine.

L'utilisation des aires de fraie par l'omble de fontaine est diffuse et sporadique, car plusieurs frayères de fort potentiel ne sont que peu ou pas utilisées.

23.1.2.3 Lacs

Les lacs échantillonnés dans le secteur de la Romaine-4, comme ceux des autres secteurs, se trouvent dans les limites du réservoir projeté et seront donc ennoyés.

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

Les communautés de poissons des lacs du secteur de la Romaine-4 varient considérablement d'un lac à l'autre. Parmi les sept lacs échantillonnés (superficies comprises entre 4,7 et 104,9 ha), un n'abrite aucun poisson (lac nº 47). Les autres lacs comptent huit espèces au total. Les plus abondantes sont le meunier rouge et l'omble de fontaine. Le touladi, la ouananiche et le meunier noir n'ont été capturés que dans le lac nº 6 (voir le tableau 23-16). Les participants aux rencontres sur le savoir écologique des Minganois ont confirmé l'abondance de l'omble de fontaine et la rareté relative du touladi dans les lacs de la zone d'étude.

Deux des lacs abritent des populations de grands corégones de forme normale et de forme naine. Le lac nº 7 ne renferme qu'une petite population allopatrique d'ombles chevaliers. Il s'agit d'un petit plan d'eau relativement profond, sans tributaire ni émissaire, aux eaux claires et de couleur turquoise. Près d'une dizaine d'autres lacs possédant les mêmes caractéristiques sont situés à proximité mais ne contiennent aucun poisson.

Le rendement de pêche global dans les lacs de ce secteur est de 39,7 poissons par filet-jour. Il varie de 1,3 capture par filet-jour dans le lac nº 8 à 111,8 captures par filet-jour dans le lac nº 4.

Caractéristiques biologiques

Les données recueillies ont permis de décrire les principales caractéristiques biologiques des populations de poissons des lacs qui seront ennoyés par le réservoir (voir le tableau 23-17). La plupart des espèces présentent une répartition étalée de longueurs (voir la figure 23-5). Cet attribut est typique des populations nordiques, qui sont caractérisées par des taux de mortalité faibles, une croissance lente et une grande longévité. L'omble chevalier du lac nº 7 montre une répartition de longueurs asymétrique déplacée vers la droite, ce qui se rencontre habituellement dans les populations allopatriques ou inexploitées. Dans le lac nº 4, l'espèce vit en sympatrie et atteint de plus petites tailles qu'en allopatrie. Les ombles chevaliers y sont également plus âgés. Cette structure différente s'explique par la compétition des autres espèces, plus particulièrement de l'omble de fontaine.

Tableau 23-16 : Résultats de pêche au filet maillant dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4

Espèce	Lac [a]						Résultat global [b]
	4	5	6	7	8	104	
CPUE (poissons par filet-jour) [c]							
Grand brochet	0,1	1,5	0,6	0,0	1,3	0,0	0,6
Grand corégone (forme indéterminée)	0,0	2,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Grand corégone (forme naine)	0,0	3,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4
Grand corégone (forme normale)	0,0	0,8	4,8	0,0	0,0	0,0	1,5
Meunier noir	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Meunier rouge	59,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	17,0
Omble chevalier	12,7	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	4,5
Omble de fontaine	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	13,6
Ouananiche	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	< 0,1
Touladi	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1
Total	111,8	7,6	12,2	14,5	1,3	25,3	39,7
Abondance relative (%)							
Grand brochet	0,1	20,0	4,9	0,0	100,0	0,0	1,5
Grand corégone (forme indéterminée)	0,0	26,7	24,6	0,0	0,0	0,0	2,7
Grand corégone (forme naine)	0,0	43,3	0,8	0,0	0,0	0,0	1,0
Grand corégone (forme normale)	0,0	10,0	39,3	0,0	0,0	0,0	3,7
Meunier noir	0,0	0,0	24,6	0,0	0,0	0,0	2,2
Meunier rouge	52,9	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	43,0
Omble chevalier	11,4	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	11,3
Omble de fontaine	35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	34,3
Ouananiche	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1
Touladi	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,2
Total	100	100	100	100	100	100	100

a. Les lacs nos 4 à 8 ont été échantillonnés en 2004 et le lac no 104, en 2005.
b. Total des prises dans les six lacs divisé par l'effort total de pêche pour les six lacs.
c. CPUE : captures par unité d'effort.

Tableau 23-17 : Caractéristiques des poissons des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4

Lac	Espèce[a]	Nombre de poissons	Longueur totale [b] (mm)	Masse [b] (g)	Coefficient de condition [b]	Âge minimal (ans)	Âge moyen à maturité (ans)	Âge moyen [c] (ans)	Âge maximal (ans)	Mortalité totale (%)
4	Meunier rouge	148	294	310	0,92	— [d]	—	—	—	—
	Omble chevalier	48	178	43	0,73	8	2,0	5,7 (19)	8	31
	Omble de fontaine	151	213	95	0,87	5	3,9	3,3 (39)	5	60
5	Grand brochet	23	5 900	1 442	0,56	3	—	6,5 (6)	9	30
	Grand corégone (forme indéterminée)	44	161	35	0,75	—	—	—	—	—
	Grand corégone (forme naine)	18	244	115	0,78	2	2,0	3,9 (18)	6	41
6	Grand brochet	35	579	1 464	0,56	2	4,3	5,9 (39)	12	22
	Grand corégone (forme indéterminée)	59	198	65	0,75	—	—	—	—	—
	Grand corégone (forme normale)	82	324	350	0,85	1	6,0	8,6 (72)	24	19
	Meunier noir	146	301	736	1,13	4	9,4	12,1 (55)	28	6
	Meunier rouge	14	344	747	1,00	—	—	—	—	—
	Naseux des rapides	32	29	0,3	0,98	—	—	—	—	—
7	Omble chevalier	141	243	163	0,90	1	2,1	3,0 (88)	8	51
8	Grand brochet	8	370	330	0,52	3	3,4	4,4 (8)	10	38
104	Omble de fontaine	89	180	66	0,91	0	3,2	3,3 (85)	7	58

a. Seules les espèces comptant au moins 10 prises sont retenues.
b. Valeur moyenne.
c. Entre parenthèses : nombre de poissons dont l'âge est déterminé.
d. Le tiret indique l'absence de données.

La croissance des poissons varie d'un lac à l'autre, notamment chez l'omble chevalier des lacs nos 4 et 7 et chez le grand brochet des lacs nos 6 et 8 (voir la figure 23-6). Dans le lac no 7, où il est seul, l'omble chevalier montre en effet une croissance nettement plus rapide que dans le lac no 4, où il vit en sympatrie. De la même façon, le grand brochet du lac no 6 grandit plus rapidement que celui du lac no 8. La présence d'espèces fourragères explique la meilleure croissance du grand brochet dans le lac no 6, où il cohabite avec plusieurs autres espèces, comparativement au lac no 8, où il vit seul.

Par ailleurs, l'omble de fontaine du lac no 4 montre une bonne croissance au cours des premières années, avec un ralentissement marqué lorsque la maturité sexuelle est atteinte. Ces poissons demeurent relativement petits à l'âge adulte. On associe ce type de profil de croissance à la mortalité élevée en bas âge dans les populations soumises à une compétition ou à une prédation intenses.

Figure 23-5 : Structure de taille des poissons des lacs de la zone d'étude

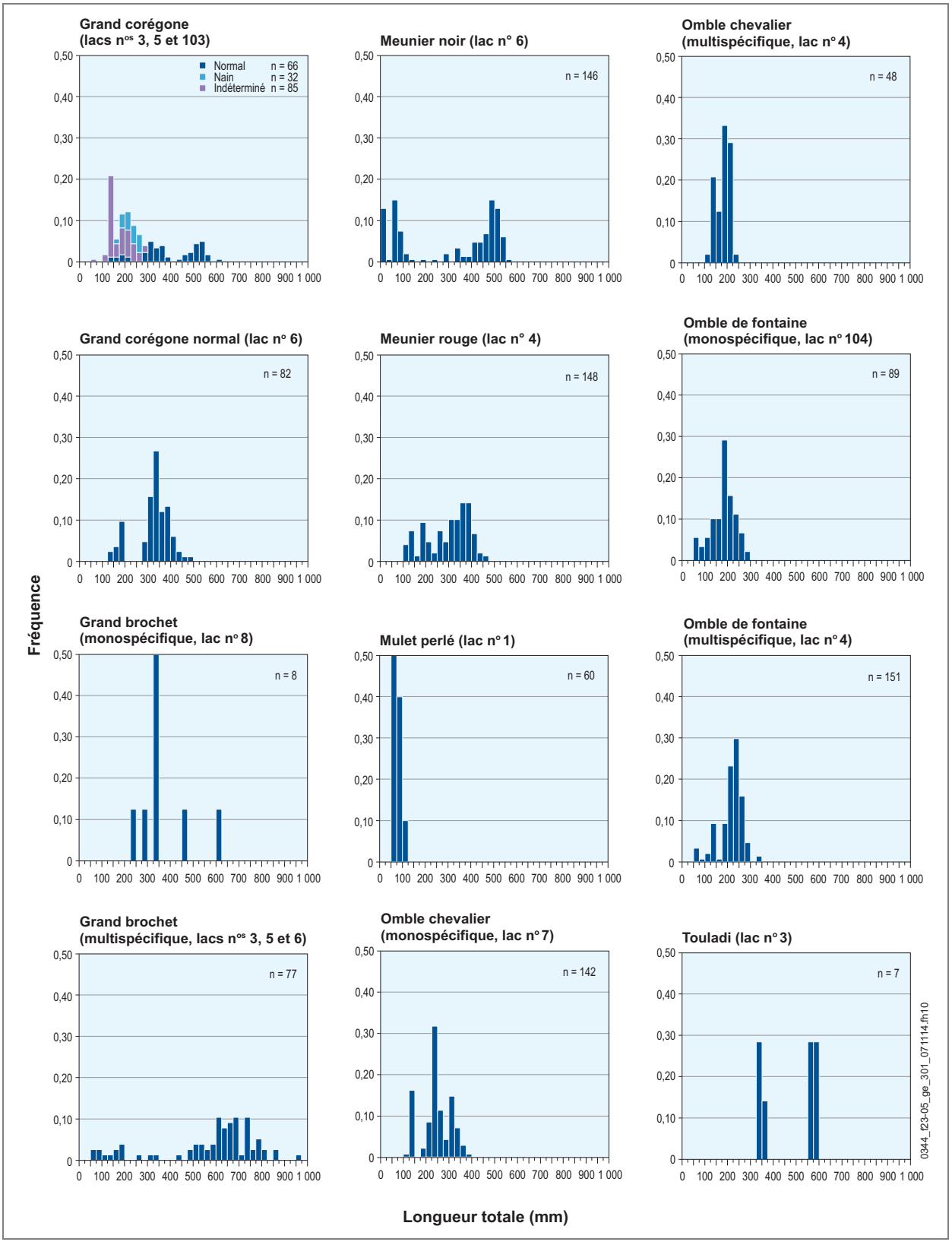
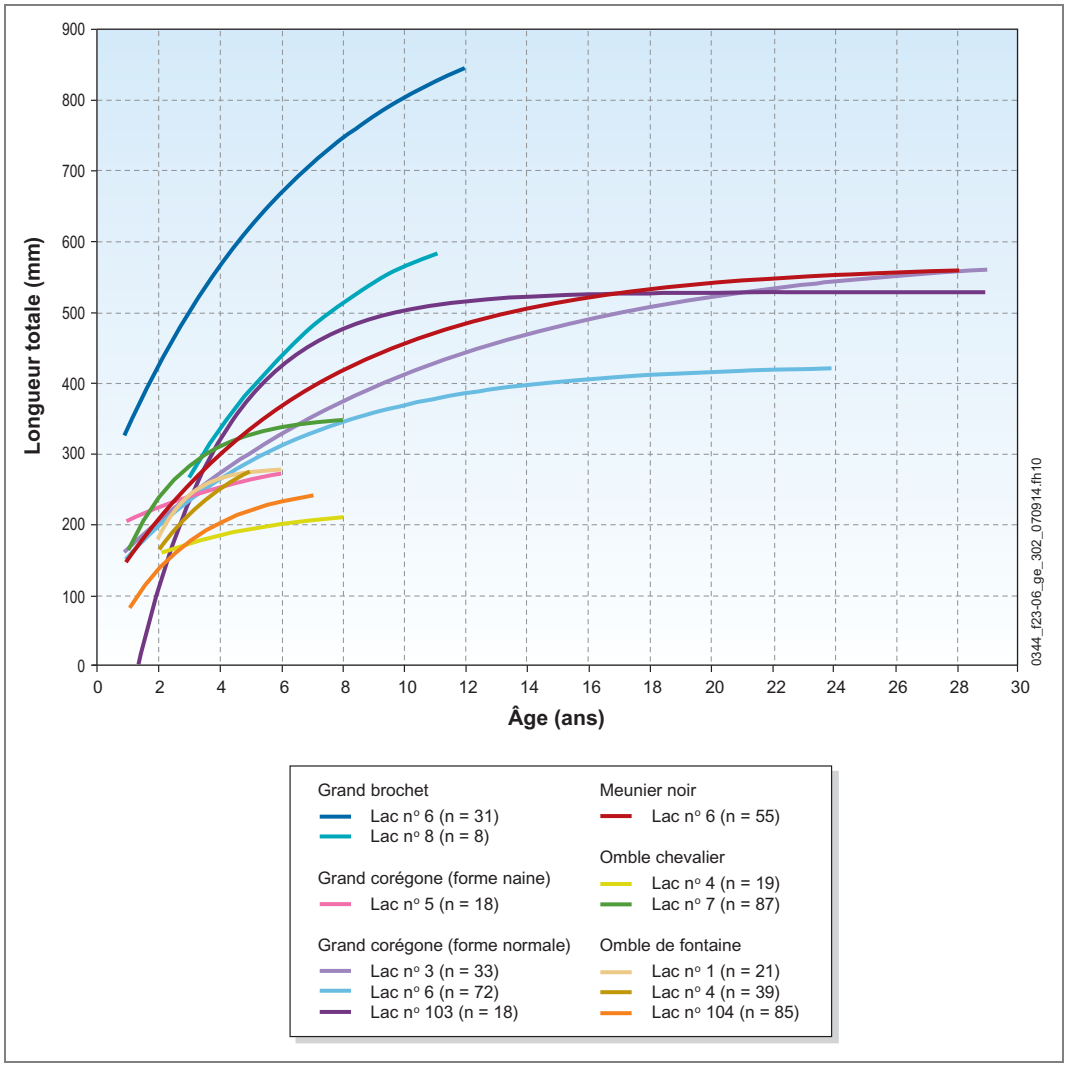


Figure 23-6 : Croissance en longueur des poissons des lacs de la zone d'étude



L'âge moyen des captures et les âges moyens à la maturité sexuelle correspondent à des valeurs habituellement rencontrées dans les milieux nordiques. Les mortalités sont faibles chez le meunier noir et le grand corégone de la forme normale, mais plus élevées chez l'omble de fontaine, le grand corégone de la forme naine et l'omble chevalier, avec des valeurs supérieures à 40 %. Ces valeurs ne sont cependant pas exceptionnelles dans les populations où les poissons ne vivent pas longtemps.

Période de reproduction

Les dates de reproduction des principales espèces de poissons sont présentées au tableau 23-3. Ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150) et elles englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord.

Habitats

Caractéristiques physiques

On a caractérisé sur le terrain sept lacs du secteur de la Romaine-4, soit une superficie totale de 226,8 ha (voir le tableau 23-18). Leur profondeur moyenne varie de 3,4 à 5,8 m et leur profondeur maximale, de 7,9 à 14,7 m. Les zones dont la profondeur est inférieure ou égale à 4 m occupent 74,7 % de leur superficie totale. On a établi à 4 m la délimitation entre les zones profondes et peu profondes, selon la transparence de l'eau mesurée au moyen d'un disque de Secchi.

Tableau 23-18 : Caractéristiques des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4

Lac	Superficie (ha)			Profondeur (m)	
	Profondeur ≤ 4 m	Profondeur > 4 m	Total	Moyenne	Maximale
4	91,7	13,2	104,9	3,4	10,2
5	18,7	6,8	25,5	3,5	7,9
6	25,0	13,4	38,4	4,1	13,1
7	2,1	2,6	4,7	5,8	11,0
8	6,1	1,1	7,2	3,9	9,8
47	2,8	2,5	5,3	4,6	13,4
104	22,9	17,9	40,8	5,0	14,7
Total	169,3	57,5	226,8	—	—

Les 156 lacs situés dans les limites du réservoir de la Romaine 4 couvrent une superficie totale de 764,5 ha ; on en a caractérisé 29,7 %. De toute la zone d'étude, le secteur de la Romaine-4 est celui qui possède la plus grande superficie de lacs devant être ennoyés. En contrepartie, les herbiers aquatiques y occupent la plus petite superficie en importance relative, soit 2,68 % (20,5 ha) de la superficie totale des lacs du secteur.

Habitat de reproduction

Les inventaires ont permis de confirmer la présence de quelques frayères dans les lacs. Deux frayères à omble chevalier ont été recensées dans le lac nº 4, dont l'une en rive et l'autre sur un haut-fond. On a trouvé une frayère à grand corégone dans le lac nº 5 et une autre, dans le lac nº 6. Enfin, trois frayères à grand brochet ont été confirmées, soit une dans le lac nº 5, une dans le lac nº 8 et la dernière dans le lac nº 15 (voir le tableau 23-6).

Habitat d'alimentation

Le grand corégone de la forme normale, l'omble chevalier et le touladi préfèrent les strates de plus de 4 m de profondeur dans les lacs. À l'inverse, le grand brochet, le meunier noir et l'omble de fontaine affectionnent davantage les zones dont la profondeur est inférieure à 4 m. Le meunier rouge est aussi abondant dans l'une ou l'autre des deux strates de profondeur.

Production piscicole

Compte tenu de l'hétérogénéité des communautés de poissons des milieux lacustres, on calcule la productivité des lacs de façon globale pour l'ensemble de la zone d'étude, contrairement à la Romaine et à ses tributaires, où la productivité tient compte de la répartition pondérale des différentes espèces dans chaque secteur.

La productivité des lacs a été déterminée selon la méthode de Randall et coll. (1995) pour les zones littorale et pélagique de dix des quatorze lacs témoins échantillonnés dans les limites des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, les quatre autres lacs étant sans poissons. On multiplie les valeurs qui en résultent (4,2 kg/ha/a pour la zone littorale et 6,4 kg/ha/a pour la zone pélagique) par les superficies des deux types de milieu, préalablement réduites de 10,22 % pour tenir compte des lacs sans poissons (voir le tableau 23-19). La productivité en zone pélagique paraît plus grande que celle de la zone littorale, mais il est possible qu'il y ait eu une sous-estimation de la productivité de la zone littorale en raison de la hauteur (2 m) du filet maillant utilisé, qui empêchait de se rapprocher de la berge. De ce fait, la zone littorale n'a pu être échantillonnée entre 0 et 2 m de profondeur avec ce type d'engin. De plus, des difficultés techniques ont empêché de compléter l'échantillonnage en rive avec la seine, alors qu'on a pu le faire dans la rivière Romaine.

La production annuelle de la zone pélagique des lacs du réservoir de la Romaine 4 projeté est évaluée à 1,6 t. De ce nombre, 0,4 t est attribuable au grand corégone (formes normale et naine confondues), 0,4 t, à l'omble de fontaine, 0,3 t, au grand brochet et 0,2 t, au meunier rouge. L'omble chevalier et le touladi ont une production annuelle relativement importante, avec respectivement 0,2 t et 0,1 t.

La production annuelle de la zone littorale des lacs présents dans les limites du réservoir est évaluée à 1,8 t de poissons, dont 0,9 t d'omble de fontaine, 0,5 t de grand brochet, 0,2 t de grand corégone et 0,2 t de meunier noir.

En combinant les valeurs des deux zones, la production annuelle globale des lacs recoupés par le réservoir de la Romaine 4 est estimée à 3,4 t de poissons, dont 1,3 t d'omble de fontaine, 0,7 t de grand brochet, 0,6 t de grand corégone et 0,4 t de meunier rouge. Ces quatre espèces représentent 88,2 % de la production de poissons dans les lacs de ce secteur en conditions actuelles.

Tableau 23-19 : Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4

Espèce	Zone pélagique [a]		Zone littorale [b]		Production annuelle globale (t)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	
Grand brochet	1,0	0,3	1,0	0,5	0,7
Grand corégone	1,6	0,4	0,4	0,2	0,6
Lotte	< 0,1	< 0,1	0,0	0,0	< 0,1
Meunier noir	< 0,1	< 0,1	0,4	0,2	0,2
Meunier rouge	0,9	0,2	0,3	0,1	0,4
Omble chevalier	0,8	0,2	< 0,1	< 0,1	0,2
Omble de fontaine	1,6	0,4	2,0	0,9	1,3
Ouananiche	0,0	0,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Touladi	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1
Total	6,4	1,6	4,2	1,8	3,4

a. Superficie de 248,7 ha, soit la superficie totale (277,0 ha) de la zone pélagique (profondeur > 4 m) des 156 lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (28,3 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

b. Superficie de 437,6 ha, soit la superficie totale (487,4 ha) de la zone littorale (profondeur $\leq$ 4 m) des 156 lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (49,8 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

La productivité des lacs, soit 5,0 kg/ha/a pour les zones pélagique et littorale combinées, est beaucoup plus faible que la moyenne de 82,0 kg/ha/a calculée par Randall et coll. (1995) pour ce type de milieu. Toutefois, ces derniers rapportent une valeur moyenne comparable de 8,6 kg/ha/a pour 19 petits lacs oligotrophes de l'Ontario. De plus, dans le nord de cette province, les lacs Big Turkey, Little Turkey et Wishart produisent respectivement 3,8, 4,7 et 5,7 kg/ha/a de poissons. Enfin, à une latitude plus nordique, la productivité d'une population allopatrique d'omble chevalier est de 2,0 kg/ha/a. La valeur moyenne élevée (82,0 kg/ha/a) obtenue par Randall et coll. (1995) s'explique en partie par le fait que la productivité de plusieurs des lacs décrits dans leur article a été évaluée à partir de données de pêche commerciale, nécessairement pratiquée dans des lacs productifs.

La productivité des lacs pourrait être déterminée par d'autres méthodes fondées sur les caractéristiques physiques et la qualité de l'eau, par exemple celles qui font appel à l'indice morpho-édaphique. D'ailleurs, selon ces méthodes, des productivités de l'ordre de 5 kg/ha/a sont courantes dans les lacs nordiques. Toutefois, on a choisi d'utiliser ici la même méthode que pour le calcul de la productivité des différents plans d'eau, soit les lacs, la rivière Romaine et les tributaires, de façon à pouvoir les comparer directement.

Espèces d'intérêt particulier

Omble chevalier

La présence de l'omble chevalier a été confirmée uniquement dans deux lacs du secteur de la Romaine-4 (nos 4 et 7), dont l'un abrite une population allopatrique de cette espèce (no 7). La croissance des poissons dans le lac no 7 est plus rapide et la taille atteinte, plus grande que dans le lac no 4. Les poissons de ce dernier plan d'eau sont soumis à la compétition alimentaire d'autres espèces (meunier rouge et omble de fontaine) et à la prédation (grand brochet).

Les ombles chevaliers de ces deux lacs appartiennent à la forme lacustre de l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus oquassa*). Cette sous-espèce est inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

Les ombles chevaliers ont été capturés dans deux plans d'eau relativement profonds (plus de 10 m), mais dont les dimensions et les caractéristiques sont différentes :

- Celui qui renferme une population allopatrique est petit (5 ha), sans tributaire ni émissaire ; ses eaux sont claires et de couleur turquoise.
- L'autre est de taille intermédiaire (105 ha), possède plusieurs tributaires et ses eaux sont brunâtres, comme la plupart des lacs étudiés.

L'aire de répartition de la forme lacustre de l'omble chevalier est restreinte, puisqu'on a échantillonné plusieurs autres lacs aux conditions similaires sans pouvoir confirmer sa présence.

Touladi

On retrouve le touladi principalement dans les lacs et les cours d'eau du nord du bassin versant. Dans le secteur de la Romaine-4, sa présence est confirmée dans un seul des sept lacs échantillonnés, soit le lac no 6. Sa faible abondance s'explique probablement par les besoins en habitat de l'espèce, qui privilégie les grands plans d'eau profonds, peu nombreux dans ce secteur.

23.1.3 Secteur de la Romaine-3

23.1.3.1 Rivière Romaine

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On compte onze espèces de poissons dans le tronçon de la Romaine compris dans le secteur de la Romaine-3 (voir le tableau 23-20). Le meunier rouge est l'espèce la plus abondante, suivi de l'omble de fontaine. Ces deux espèces représentent à elles seules 80,3 % des captures, ce qui traduit une certaine homogénéité de l'habitat, constitué en majeure partie des chenaux. Il est à noter que la lotte est probablement sous-représentée dans les captures, parce que sa peau lisse et sa morphologie lui permettent de passer facilement au travers des mailles des filets.

Les pêches au filet ont procuré un rendement total de 6,71 poissons par filet-jour, pour un effort de 31 filets-jours.

Tableau 23-20 : Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-3

Espèce	Nombre de captures	CPUE [a] (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)
Grand brochet	4	0,13	1,92
Grand corégone	3	0,10	1,44
Lotte	1	0,03	0,48
Méné de lac	17	0,55	8,17
Ménomini rond	5	0,16	2,40
Meunier noir	9	0,29	4,33
Meunier rouge	97	3,13	46,63
Naseux des rapides	1	0,03	0,48
Omble de fontaine	70	2,26	33,65
Ouitouche [b]	0	0,00	0,00
Touladi	1	0,03	0,48
Total	208	6,71	100,00

a. CPUE : captures par unité d'effort.
b. Espèce capturée à la seine seulement.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations de poissons pour l'ensemble de la Romaine et non par secteur (voir « Caractéristiques biologiques » à la section 23.1.2.1).

Période de reproduction

Le tableau 23-3 décrit la période de reproduction des principales espèces de poissons. Établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150), ces dates englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord.

Habitats

Répartition des habitats types

De tout le domaine aquatique de la Romaine (entre les PK 0 et 290), les habitats du secteur de la Romaine-3 sont ceux qui couvrent la plus petite superficie, avec 644,4 ha, soit 11,2 % de la superficie totale d'habitats de la rivière. Les zones profondes (plus de 1,5 m) occupent 75,1 % de cette superficie, et la plupart sont situées dans les limites du réservoir projeté. Avec 359,1 ha, le chenal de type 3 est le principal habitat des zones profondes de la rivière dans ce secteur.

Les habitats du réservoir couvrent une superficie totale de 605,4 ha (voir le tableau 23-21), dont 522,9 ha sont de type lentique et 82,5 ha, de type lotique. Les chenaux de type 3 occupent 74,4 % de la superficie totale du réservoir. On trouve ensuite les chenaux de type 1 (7,2 %), puis les bassins 1 et 2 (6,9 %). Les habitats aquatiques du tronçon court-circuité sont à 82 % de type lotique ; la majeure partie (51 %) sont des chenaux de type 1. On n'a dénombré aucun herbier aquatique dans le tronçon de la Romaine compris dans ce secteur.

Tableau 23-21 : Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-3

Portion de la rivière	Habitat type												Total selon la profondeur d'eau		Total global
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	> 1,5 m	≤ 1,5 m	
Portion ennoyée par le réservoir															
Superficie (ha)	33,8	8,1	7,6	43,6	23,2	450,3	1,3	7,1	17,2	4,0	1,7	7,6	456,7	148,7	605,4
Proportion (%)	5,6	1,3	1,3	7,2	3,8	74,4	0,2	1,2	2,8	0,7	0,3	1,3	75,5	24,6	100,0
Tronçon court-circuité															
Superficie (ha)	3,5	0,0	3,2	19,9	3,2	0,4	0,4	5,2	2,3	0,6	0,3	0,0	27,3	11,7	39,0
Proportion (%)	9,0	0,0	8,2	51,0	8,2	1,0	1,0	13,3	5,9	1,5	0,8	0,0	70,1	29,9	100,0
Total (ha)	37,3	8,05	10,9	63,5	26,4	450,6	1,6	12,3	19,4	4,6	2,1	7,6	484,0	160,4	644,4
Total (%)	5,8	1,3	1,7	9,9	4,1	69,9	0,3	1,9	3,0	0,7	0,3	1,2	75,1	24,9	100,0

Habitat de reproduction

Dans le secteur de la Romaine-3, une frayère à grand brochet, deux à grand corégone, une à méné de lac et une à cyprinidés sont confirmées dans la Romaine (voir le tableau 23-22). Le tronçon court-circuité, long de 3,4 km, est dominé par de forts

rapides ; il est techniquement impossible à échantillonner et ne présente aucun potentiel de fraie. Ses caractéristiques sont semblables à celles du tronçon court-circuité de la Romaine-4.

Tableau 23-22 : Nombre de frayères – Secteur de la Romaine 3

Espèce	Rivière Romaine	Tribu-taires	Lacs	Total
Cyprinidés	1	0	0	1
Grand brochet	1	1	1	3
Grand corégone	2	0	0	2
Méné de lac	1	0	0	1
Meuniers [a]	0	2	0	2
Omble chevalier	0	0	0	0
Omble de fontaine	0	0	0	0
Ouananiche	0	0	0	0
Touladi	0	0	0	0
Total	5	3	1	9

a. Meunier noir et meunier rouge.

Habitat d'alimentation

La composition de la communauté de poissons et l'abondance relative des espèces sont influencées par le type d'écoulement et la latitude. Dans les limites du réservoir de la Romaine 3, contrairement à d'autres endroits, la Romaine présente une bonne proportion d'habitats de type lotique (Ct, Ca, Ra1, Ra2, Ch1, Se1 et Se2), soit 13,6 %. Les espèces de poissons les plus abondantes y sont le meunier rouge et l'omble de fontaine, qui préfèrent les habitats lotiques, ainsi que le méné de lac et le ménomini rond, qui affectionnent plutôt les habitats lentiques (voir le tableau 23-10). Les préférences des poissons pour les différents types d'habitat sont analysées à la section 23.1.2.1, sous « Indice de fréquentation des habitats ».

Obstacles à la libre circulation

Le secteur de la Romaine-3 réunit 34,4 % du nombre total d'obstacles recensés dans la Romaine. On y a ainsi inventorié 31 obstacles, dont 11 cascades et 7 chutes dans le réservoir ainsi que 8 cascades et 5 chutes dans le tronçon court-circuité. Pour la ouananiche, onze de ces obstacles sont considérés comme infranchissables en tout temps et six autres le sont avec réserve (voir le tableau 23-23 et la carte E). Dans le cas de l'omble de fontaine, 19 obstacles sont infranchissables en tout temps et 4, la plupart du temps.

Tableau 23-23 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-3

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Aire d'ennoiement du réservoir	Tronçon court-circuité
Ouananiche	Cascade	FR	5	3
		FR?	0	3
		INF?	2	1
		INF	4	1
	Chute	FR	1	0
		FR?	1	1
		INF?	1	2
		INF	4	2
Omble de fontaine	Cascade	FR	3	2
		FR?	1	1
		INF?	1	3
		INF	6	2
	Chute	FR	1	0
		FR?	0	0
		INF?	0	0
		INF	6	5
		Total	18	13

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

Tronçon court-circuité

Le tronçon court-circuité de la Romaine-3 est dominé par les habitats d'eaux vives. D'une longueur de 3,4 km, il est constitué d'une succession de gros rapides, de cascades et de chenaux à écoulement assez rapide, avec quelques zones latérales de contre-courant, et de plusieurs îles rocheuses. Le substrat est dominé par le roc et les blocs, et l'ensemble des caractéristiques physiques des biotopes présents en font des habitats de faible qualité, tant pour la fraie que pour l'alimentation des espèces présentes. Toutefois, le pourtour des îles et les zones de contre-courant représentent des aires d'alimentation intéressantes pour les espèces d'eaux vives. Le meunier rouge et l'omble de fontaine y dominent parce qu'ils exploitent certains microhabitats, comme les abris hydrauliques à l'aval des blocs rocheux, les petites baies, les zones de contre-courant ou les bassins de dissipation au pied des cascades.

Production piscicole

La production piscicole de la Romaine dans le secteur de la Romaine-3 a été évaluée selon la méthode de Randall et coll. (1995) en considérant séparément les zones profondes (supérieures à 1,5 m) et les zones peu profondes (inférieures ou

égales à 1,5 m). Les résultats sont présentés au tableau 23-24. La biomasse relative des poissons capturés au filet maillant détermine la répartition de la production par espèce en zone profonde, alors que celle des poissons capturés à la seine détermine la production par espèce en zone peu profonde. Il est à noter que les valeurs de productivité, soit 25 kg/ha/a pour la zone profonde et 40,6 kg/ha/a pour la zone peu profonde, ont été déterminées à partir des données de l'ensemble de la rivière, alors que l'abondance relative des espèces et la superficie relative des différentes zones sont propres au secteur (voir la section 23.1.2.1). La productivité moyenne de la Romaine est quant à elle de 33,4 kg/ha/a.

Tableau 23-24 : Production annuelle de poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-3

Espèce	Zone profonde [a]		Zone peu profonde [b]		Production annuelle globale (t)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	
Grand brochet	4,0	1,9	0,0	0,0	1,9
Grand corégone	0,8	0,4	0,0	0,0	0,4
Lotte	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1
Méné de lac	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1
Ménomini rond	0,2	0,1	3,2	0,5	0,6
Meunier (espèce indéterminée)	0,0	0,0	10,3	1,6	1,6
Meunier noir	1,3	0,6	12,4	2,0	2,6
Meunier rouge	13,6	6,6	0,0	0,0	6,6
Naseux des rapides	< 0,1	< 0,1	12,5	2,0	2,0
Omble de fontaine	3,6	1,8	1,8	0,3	2,0
Ouitouche	0,0	0,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Touladi	1,2	0,6	0,0	0,0	0,6
Total	25,0	12,1	40,6	6,5	18,6

a. Superficie de 484,0 ha (profondeur > 1,5 m).
b. Superficie de 160,4 ha (profondeur ≤ 1,5 m).

La production annuelle de la zone profonde est de 12,1 t de poissons, dont 7,2 t de meuniers, 1,9 t de grand brochet, 1,8 t d'omble de fontaine et 0,6 t de touladi.

La production annuelle de la zone peu profonde est de 6,5 t de poissons, dont 3,6 t de meuniers, 2,0 t de naseux des rapides et 0,5 t de ménomini rond. L'omble de fontaine n'offre qu'un faible rendement de 0,3 t.

Mises ensemble, les valeurs de production annuelle des deux zones s'élèvent à 18,6 t de poissons, dont 10,8 t de meuniers, 2,0 t d'omble de fontaine, 2,0 t de naseux des rapides et 1,9 t de grand brochet. Ces espèces représentent 90,2 % de la biomasse de poissons dans ce secteur de la Romaine en conditions actuelles.

Indice de fréquentation des habitats

On décrit les habitats préférés de chaque espèce à l'aide d'un indice fondé sur les poissons capturés dans différents types d'habitat pour l'ensemble de la Romaine et non par secteur. Les observations tirées de cet indice sont présentées à la section 23.1.2.1, sous « Indice de fréquentation des habitats ».

23.1.3.2 Tributaires

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On a capturé six espèces de poissons dans les tributaires du secteur de la Romaine-3 (voir le tableau 23-25). L'omble de fontaine et le naseux des rapides sont les deux espèces les plus abondantes et forment 74,4 % des captures. La lotte est également bien représentée, avec 19,6 % des captures.

Tableau 23-25 : Résultats de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-3

Espèce	Nombre de captures	Abondance relative (%)	Densité (poissons par 100 m²)	Densité relative (%)
Lotte	71	19,6	5,35	14,2
Méné de lac	3	0,8	0,33	0,9
Meunier noir	11	3,0	0,94	2,5
Meunier rouge	8	2,2	0,70	1,9
Naseux des rapides	106	29,2	13,34	35,5
Omble de fontaine	164	45,2	16,96	45,1
Total	363	100,0	37,60	100,0

La densité totale est de 37,60 poissons par 100 m² pour l'ensemble des espèces, dont 16,96 ombles de fontaine par 100 m² et 13,34 naseux des rapides par 100 m². Elle est de 5,35 lottes par 100 m², et celle des autres espèces est de moins de 1 poisson par 100 m². Ces densités sont parmi les plus élevées de la zone d'étude. En effet, la densité totale de poissons dans les tributaires du secteur de la Romaine-3 est la deuxième en importance après celle du secteur de la Romaine-1 (45,40 poissons par 100 m²) et surpasse de loin les densités des tributaires de la Romaine-4 (24,64 poissons par 100 m²) et de la Romaine-2 (17,50 poissons par 100 m²). Il s'agit de densités assez élevées pour ce type de cours d'eau dans la région de la Côte-Nord.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations pour l'ensemble des tributaires et non par secteur (voir « Caractéristiques biologiques » à la section 23.1.2.2).

Période de reproduction

Le tableau 23-3 présente la chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine. Il importe de rappeler que ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150) et qu'il s'agit de dates englobant l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord. On peut supposer, surtout pour les espèces se reproduisant au printemps, que la fraie a lieu un peu plus tôt en tributaires qu'en rivière, puisque le réchauffement de l'eau y est généralement plus rapide.

Habitats

Répartition des habitats types

Les 57 tributaires compris dans les limites du réservoir de la Romaine 3 n'occupent qu'une petite superficie de la zone d'étude, soit 35,1 ha (voir le tableau 23-26).

Tableau 23-26 : Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3

	Habitat type[a]												Total
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	
Superficie (ha)	2,2	0,0	4,1	4,0	1,1	6,8	0,3	10,5	4,4	0,4	0,2	1,1	35,1
Proportion (%)	6,3	0,0	11,7	11,3	3,3	19,4	1,0	29,9	12,4	1,3	0,4	3,1	100,0

a. D'après les résultats de la photo-interprétation de 47,8 % de la superficie totale des tributaires de ce secteur (voir la méthode M11 dans le volume 9).

Les tributaires du secteur de la Romaine-3, à l'opposé de ceux des autres secteurs, sont bien pourvus en habitats lotiques, qui occupent 68,1 % du milieu considéré. Ces habitats sont majoritairement représentés par des rapides (Ra1 et Ra2), dont la superficie est de 14,9 ha, et, dans une moindre mesure, par des chenaux de type 1 (Ch1), des cascades (Ca), des seuils de type 1 (Se1) et des chutes (Ct). Les chenaux de type 3 (Ch3) et les bassins de type 1 (Ba1) sont les habitats lentiques dominants. Ils couvrent respectivement 6,8 ha et 2,2 ha. Aucun herbier aquatique n'est présent dans les tributaires de ce secteur.

Habitat de reproduction

On n'a relevé que deux frayères à meuniers dans les tributaires du secteur de la Romaine-3 (voir le tableau 23-22 et la carte E).

Habitat d'alimentation

L'omble de fontaine, en association avec le naseux des rapides, est légèrement plus abondant dans les habitats lotiques (rapides et seuils) des tributaires de la zone d'étude. La majeure partie des autres espèces, tels la lotte et le meunier noir, préfèrent les habitats lentiques. Le meunier rouge se trouve à peu près en abondance égale dans ces deux types d'habitat.

Obstacles à la libre circulation

Les obstacles dans les tributaires photo-interprétés de la Romaine-3 sont au nombre de 18 (12 cascades et 6 chutes). Pour la ouananiche, douze d'entre eux sont considérés comme infranchissables en tout temps et trois, la plupart du temps (voir le tableau 23-27). Pour l'omble de fontaine, quinze obstacles sont infranchissables en tout temps et un seul l'est avec réserve. La carte E montre les limites d'accessibilité pour les deux espèces dans les tributaires de ce secteur.

Tableau 23-27 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle[a]	Nombre d'obstacles
Ouananiche	Cascade	FR	1
		FR?	1
		INF?	2
		INF	8
	Chute	FR	1
		FR?	0
		INF?	1
		INF	4
Omble de fontaine	Cascade	FR	0
		FR?	1
		INF?	1
		INF	10
	Chute	FR	0
		FR?	1
		INF?	0
		INF	5
		Total	18

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 8).

Production piscicole

Comme pour la production en rivière, le calcul de la production en tributaires s'effectue à partir de la valeur de productivité globale des tributaires de l'ensemble de la zone d'étude, soit 30,1 kg/ha/a, répartie selon l'abondance relative des espèces du secteur considéré, puis multipliée par la superficie des habitats de ce même secteur, en l'occurrence 35,1 ha pour le secteur de la Romaine-3. Il est à noter que l'abondance relative des espèces provient de la biomasse instantanée de chacune des espèces de poissons et de leur masse moyenne (voir le tableau 23-12). La productivité est ensuite évaluée à partir des équations de Randall et coll. (1995) (voir la méthode M11 dans le volume 9). La production annuelle globale de poissons par espèce est indiquée dans le tableau 23-28.

Tableau 23-28 : Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-3

Espèce	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle [a] (kg)
Lotte	5,36	188,0
Méné de lac	0,17	5,8
Meunier noir	0,24	8,3
Meunier rouge	1,40	49,0
Naseux des rapides	3,07	107,9
Omble de fontaine	19,82	695,6
Total	30,1	1 054,7

a. Superficie de 35,1 ha.

La production annuelle globale des tributaires qui seront ennoyés dans le secteur de la Romaine-3 est estimée à 1,1 t de poissons (soit 1 054,7 kg), dont 0,7 t d'omble de fontaine, 0,2 t de lotte, 0,1 t de naseux des rapides et moins de 0,1 t de meunier rouge. Ces quatre espèces représentent 98,7 % de la production de poissons.

Espèce d'intérêt particulier

Omble de fontaine

Avec sa densité de 17,0 poissons par 100 m^2, l'omble de fontaine représente 45,1 % de la densité totale de poissons dans les tributaires du secteur de la Romaine-3. Tout comme dans le secteur de la Romaine-4, les ombles sont surtout abondants dans les habitats lotiques (rapides et seuils).

Les ombles de fontaine des tributaires de la zone d'étude montrent peu de différences d'un secteur à l'autre. Les données concernant la dynamique des populations d'ombles de fontaine dans les tributaires sont présentées à la section 23.1.2.2, sous « Caractéristiques biologiques ».

On n'a recensé aucune frayère confirmée de l'omble de fontaine dans les tributaires du secteur de la Romaine-3.

23.1.3.3 Lacs

Les lacs échantillonnés dans le secteur de la Romaine-3, comme ceux des autres secteurs, sont situés dans les limites du réservoir projeté.

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On a échantillonné deux lacs dans le secteur de la Romaine-3 – les lacs nos 3 et 103 –, qui abritent cinq espèces de poissons (voir le tableau 23-29). Leurs communautés de poissons sont semblables, avec une nette dominance de grand corégone, particulièrement la forme normale, de meunier noir, de touladi et de grand brochet. Globalement, le rendement de pêche s'établit à 8,42 poissons par filet-jour, pour un effort total de 12 filets-jours. Ce rendement moyen des lacs traduit une abondance plutôt faible pour la région.

Tableau 23-29 : Résultats de pêche au filet maillant dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3

Espèce	Lac no 3	Lac no 103	Total global [b]
CPUE (poissons par filet-jour) [c]			
Grand brochet	0,63	0,25	0,50
Grand corégone (forme indéterminée)	1,50	1,50	1,50
Grand corégone (forme naine)	0,50	0,75	0,58
Grand corégone (forme normale)	4,13	7,50	5,25
Lotte	0,13	0,00	0,08
Meunier noir	0,13	0,25	0,17
Touladi	0,38	0,25	0,33
Total	7,40	10,50	8,42
Abondance relative (%)			
Grand brochet	8,51	2,38	5,94
Grand corégone (forme indéterminée)	20,27	14,29	17,82
Grand corégone (forme naine)	6,76	7,14	6,89
Grand corégone (forme normale)	55,81	71,43	62,35
Lotte	1,76	0,00	0,99
Meunier noir	1,76	2,38	1,98
Touladi	5,14	2,38	3,96
Total	100,00	100,00	100,00

a. Le lac no 3 a été échantillonné en 2004 et le lac no 103, en 2005.
b. Total des prises dans les deux lacs divisé par l'effort total de pêche pour les deux lacs.
c. CPUE : captures par unité d'effort.

Caractéristiques biologiques

Les principales caractéristiques biologiques des populations sont résumées au tableau 23-30, alors que la répartition par classe de longueur des différentes espèces de poissons apparaît à la figure 23-5. Le grand brochet et le grand corégone possèdent une répartition étalée sur plusieurs classes de longueur, ce qui est typique des populations nordiques, dont la croissance est lente, la mortalité, faible et la longévité, importante.

Tableau 23-30 : Caractéristiques des poissons des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3

Lac	Espèce[a]	Nombre de poissons	Longueur totale [b] (mm)	Masse[b] (g)	Coefficient de condition[b]	Âge minimal (ans)	Âge moyen à maturité (ans)	Âge moyen[c] (ans)	Âge maximal (ans)	Mortalité totale (%)
3	Grand brochet	19	551	1 698	0,60	6	— [d]	8,2 (5)	11	31
	Grand corégone (forme naine)	11	192	51	0,72	3	—	4,0 (4)	5	58
	Grand corégone (forme normale)	43	350	553	0,85	1	6,8	9,7 (33)	29	15
	Grand corégone (forme indéterminée)	22	188	65	0,72	—	—	—	—	—
	Lotte	8	67	5	0,98	—	—	—	—	—
103	Grand corégone (forme normale)	18	489	1 234	0,98	4	10,0	14,7 (18)	29	17
	Grand corégone (forme indéterminée)	19	191	58	0,70	—	—	—	—	—

a. Seules les espèces comptant au moins 10 prises ont été retenues.
b. Valeur moyenne.
c. Entre parenthèses : nombre de poissons dont l'âge est déterminé.
d. Le tiret indique l'absence de données.

La croissance du grand corégone dans le lac nº 3 est modérée au cours des premières années et ralentit peu par la suite (voir la figure 23-6), même si la maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de 7 ans. La longueur maximale des plus grands spécimens dépasse les 500 mm. Comparée à la croissance du grand corégone dans le lac nº 6 (secteur de la Romaine-4), la croissance plus rapide dans le lac nº 3 suggère de meilleures conditions de vie pour l'espèce, notamment une compétition moins forte.

L'âge moyen des captures (9,7 ans) et l'âge moyen à maturité sexuelle du grand corégone de la forme normale (6,8 ans) correspondent à des valeurs modérément élevées dans les milieux nordiques. La mortalité annuelle faible (15 %) est cohérente avec la croissance relativement lente et l'âge maximal passablement élevé atteint par les plus vieux poissons de cette population, soit 29 ans.

Période de reproduction

Le tableau 23-3 présente la chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine. Ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150) ; elles englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord.

Habitats

Caractéristiques physiques

On a caractérisé deux lacs compris dans les limites du réservoir de la Romaine 3 (voir le tableau 23-31). L'un d'eux – le lac nº 3 – possède la profondeur maximale la plus importante de tous les lacs caractérisés au cours des inventaires de 2004 et de 2005, soit 29,7 m. Des herbiers aquatiques sont présents dans les zones littorales des deux plans d'eau.

Tableau 23-31 : Caractéristiques des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3

Lac	Superficie (ha)			Profondeur (m)	
	Profondeur ≤ 4 m	Profondeur > 4 m	Total	Moyenne	Maximale
3	29,7	57,7	87,4	8,2	29,7
103	2,8	3,1	5,9	5,6	13,4
Total	32,5	60,8	93,3	—	—

La superficie totale des 46 lacs qui seront ennoyés par le réservoir est de 128,6 ha, dont 8,3 ha (6,5 %) sont occupés par des herbiers aquatiques. Le secteur de la Romaine-3 est celui qui présente la plus petite superficie de lacs ennoyés.Par ailleurs, à eux seuls, les deux lacs caractérisés représentent 72,5 % de la superficie totale des lacs de ce secteur.

Habitat de reproduction

On a recensé une frayère à grand brochet dans un des lacs (lac nº 103) du secteur de la Romaine-3.

Habitat d'alimentation

Le touladi et le grand corégone de la forme naine ont été capturés exclusivement dans la zone profonde des lacs (plus de 4 m), alors que le grand brochet et le meunier noir ont surtout été pris dans la zone peu profonde (4 m et moins). Le grand corégone de la forme normale a été capturé dans les deux zones, mais en plus grande abondance dans la strate profonde des deux lacs.

Production piscicole

Comme pour la Romaine et ses tributaires, le calcul de la production des lacs du secteur de la Romaine-3 est basé sur les valeurs de productivité de l'ensemble des lacs de la zone d'étude, soit 4,2 kg/ha/a en zone littorale (profondeur de 4 m et moins) et 6,4 kg/ha/a en zone pélagique (profondeur de plus de 4 m), multipliées par la superficie des habitats lacustres de la zone considérée dans ce secteur. Par contre, l'abondance relative des espèces ne peut être ajustée par secteur en raison de la trop grande hétérogénéité des communautés de poissons d'un lac à l'autre, quel que soit le secteur.

La production annuelle de poissons dans la zone pélagique des lacs du secteur de la Romaine-3 est évaluée à 268,9 kg, dont à peu près la moitié (135,8 kg) est attribuable, à parts égales, au grand corégone (formes normale et naine confondues) et à l'omble de fontaine (voir le tableau 23-32).

Tableau 23-32 : Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3

Espèce	Zone pélagique [a]		Zone littorale [b]		Production annuelle globale (kg/a)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (kg/a)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (kg/a)	
Grand brochet	1,0	43,0	1,0	76,7	119,7
Grand corégone	1,6	68,4	0,4	32,5	100,8
Lotte	< 0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
Meunier noir	< 0,1	< 0,1	0,4	32,2	32,2
Meunier rouge	0,9	38,2	0,3	20,4	58,6
Omble chevalier	0,8	32,8	< 0,1	0,3	33,0
Omble de fontaine	1,6	67,4	2,0	145,0	212,4
Ouananiche	0,0	0,0	< 0,1	1,1	1,1
Touladi	0,5	19,0	0,0	0,0	19,0
Total	6,4	268,9	4,2	308,0	577,0

a. Superficie de 41,6 ha, soit la superficie totale (46,6 ha) de la zone pélagique (profondeur > 4 m) des 46 lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (4,8 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

b. Superficie de 73,6 ha, soit la superficie totale (82,0 ha) de la zone littorale (profondeur ≤ 4 m) des 46 lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (8,4 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

Dans la zone littorale, la production annuelle est estimée à 308,0 kg de poissons, dont 145,0 kg d'omble de fontaine, 76,7 kg de grand brochet, 32,5 kg de grand corégone et 32,2 kg de meunier noir.

La production annuelle globale des deux zones est de 577,0 kg de poissons. L'omble de fontaine (212,4 kg), le grand brochet (119,7 kg), le grand corégone (100,8 kg) et le meunier rouge (58,6 kg) s'attribuent la plus grande part de la production (491,4 kg). Ces quatre espèces représentent 85,2 % de la production de poissons des lacs de ce secteur en conditions actuelles.

Espèce d'intérêt particulier

Touladi

Le touladi fréquente surtout les lacs et les cours d'eau au nord du bassin versant. Sa présence a été confirmée dans les lacs échantillonnés du secteur de la Romaine-3. Sa faible abondance s'explique probablement par la rareté des plans d'eau profonds de grande superficie dans le secteur de la Romaine-3. On a également capturé deux touladis dans la Romaine, ce qui n'est pas inhabituel à cette latitude.

23.1.4 Secteur de la Romaine-2

23.1.4.1 Rivière Romaine

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On dénombre onze espèces de poissons dans le tronçon de la Romaine compris dans le secteur de la Romaine-2 (voir le tableau 23-33). Dix d'entre elles proviennent des captures au filet maillant, auxquelles s'ajoute l'épinoche à trois épines, capturée à la seine et à la nasse. Ces espèces sont les mêmes que dans les autres secteurs de la Romaine, à l'exception du touladi. D'ailleurs, on ne trouve cette dernière espèce en rivière que dans les secteurs de la Romaine-4 et de la Romaine-3. L'omble de fontaine est l'espèce la plus abondante, avec 30,6 % des captures au filet maillant, suivi par le meunier noir et le meunier rouge, avec respectivement 24,1 % et 20,4 % des captures. Le naseux des rapides est également abondant dans les pêches à la seine, mais sa petite taille le rend peu vulnérable aux filets.

Tableau 23-33 : Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Nombre de captures	CPUE [a] (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)
Épinoche à trois épines [b]	0	0,00	0,0
Grand brochet	11	0,23	10,2
Grand corégone	5	0,11	4,6
Lotte	1	0,02	0,9
Méné de lac	2	0,04	1,9
Ménomini rond	2	0,04	1,9
Meunier noir	26	0,55	24,1
Meunier rouge	22	0,47	20,4
Naseux des rapides	1	0,02	0,9
Omble de fontaine	33	0,70	30,6
Ouitouche	5	0,11	4,6
Total	108	2,30	100,0

a. CPUE : captures par unité d'effort.

b. Espèce capturée à la nasse et à la seine seulement ; aucune capture au filet maillant.

Le rendement de pêche au filet maillant est de 2,30 poissons par filet-jour, pour un effort de 47 filets-jours. Il s'agit du rendement le plus faible de la zone d'étude.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations de poissons pour l'ensemble de la Romaine et non par secteur (voir « Caractéristiques biologiques » à la section 23.1.2.1).

Période de reproduction

Le tableau 23-3 décrit la chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine. Ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150) et englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord.

Habitats

Répartition des habitats types

Avec une superficie totale de 1 170,7 ha, les habitats du secteur de la Romaine-2 représentent 20,3 % de l'ensemble du domaine aquatique de la Romaine. De cette superficie, 986,7 ha proviennent du tronçon recoupé par le réservoir, 89,2 ha, du tronçon court-circuité et 94,8 ha, du bassin des Murailles, qui se situe entre les PK 81,8 et 83,7 (voir le tableau 23-34). La superficie des zones profondes (plus de 1,5 m) est à peu près équivalente à celle des zones peu profondes (1,5 m et moins) dans le secteur de la Romaine-2, soit respectivement 660,4 ha et 510,3 ha.

Tableau 23-34 : Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-2

Portion de la rivière	Habitat												Total selon la profondeur d'eau		Total global
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	> 1,5 m	≤ 1,5 m	
Portion ennoyée par le réservoir															
Superficie (ha)	6,4	1,1	2,3	176,9	312,7	386,4	0,2	14,9	11,3	4,6	8,1	61,8	523,9	462,9	986,7
Proportion (%)	0,6	0,1	0,2	17,9	31,7	39,2	< 0,1	1,5	1,1	0,5	0,8	6,3	53,1	46,9	100,0
Tronçon court-circuité															
Superficie (ha)	15,8	26,1	6,0	14,4	12,8	2,8	0,6	8,2	1,1	0,1	0,3	1,1	69,3	19,9	89,2
Proportion (%)	17,8	29,3	6,7	16,1	14,4	3,1	0,6	9,2	1,2	0,1	0,3	1,3	77,7	22,3	100,0
Bassin des Murailles															
Superficie (ha)	7,3	86,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	67,3	27,5	94,8
Proportion (%)	7,7	91,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	71,0	29,1	100,0
Total (ha)	29,5	114,2	8,3	191,3	325,5	389,2	0,8	23,6	12,3	4,7	8,4	63,0	660,4	510,3	1 170,7
Total (%)	2,5	9,8	0,7	16,3	27,8	33,2	0,1	2,0	1,1	0,4	0,7	5,4	56,4	43,6	100,0

Les habitats lentiques occupent la majeure partie du réservoir projeté, avec 768,4 ha, comparativement à 218,3 ha pour les habitats lotiques. Parmi les habitats à écoulement lent, les chenaux (Ch2 et Ch3) couvrent la plus importante superficie, soit 699,1 ha, ce qui représente 70,9 % des habitats aquatiques recoupés par le réservoir. Les habitats lentiques occupent aussi la plus grande portion du tronçon court-circuité, soit 65,8 %. Ce sont les habitats de type bassin 1 et 2 (Ba1 et Ba2) qui occupent la plus grande superficie de ce tronçon, soit 41,9 ha (47,0 %). Ces habitats types dominent également dans le bassin des Murailles, puisqu'ils occupent plus de 99 % du domaine aquatique. Par ailleurs, les zones dont la profondeur est inférieure à 1,5 m occupent 43,6 % de la superficie des habitats aquatiques de la rivière dans le secteur de la Romaine-2.

Comme dans les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4, il n'y a pas d'herbier aquatique dans le tronçon de la Romaine compris dans le secteur de la Romaine-2.

Habitat de reproduction

On dénombre six frayères à omble de fontaine, cinq à grand corégone, cinq à meuniers, deux à cyprinidés et trois à grand brochet dans le réservoir de la Romaine 2 projeté (voir le tableau 23-35). Le tronçon court-circuité de la Romaine-2 possède un faible potentiel d'habitat de reproduction pour les principales espèces de poissons, en raison de la nature trop grossière du substrat et des vitesses d'écoulement trop grandes observées dans les zones propices à la fraie. Il n'y a pas eu d'inventaire dans ce tronçon, et la présence de frayères n'a pu y être confirmée. Enfin, le bassin des Murailles ne renferme qu'une frayère, à grand brochet. Par ailleurs, une frayère à grand brochet, dans un tributaire du réservoir, se démarque par sa grande superficie : 17,5 ha.

Tableau 23-35 : Nombre de frayères – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Aire d'ennoiement du réservoir				Tronçon court-circuité				Bassin des Murailles				Total
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total	Rivière Romaine [a]	Tributaires	Lacs	Total	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total	
Cyprinidés	2	0	0	2	— [b]	0	—	0	0	1	—	1	3
Grand brochet	1	2	0	3	—	0	—	0	1	1	—	2	5
Grand corégone	5	0	0	5	—	0	—	0	0	0	—	0	5
Meuniers [c]	2	3	0	5	—	0	—	0	0	2	—	2	7
Omble chevalier	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	0	0
Omble de fontaine	0	6	0	6	—	1	—	1	0	0	—	0	7
Ouananiche	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	0	0
Touladi	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	—	0	0
Total	10	11	0	21	—	1	—	1	1	4	—	5	27

a. Ce tronçon de la Romaine ne présente aucun potentiel d'habitat de reproduction pour les principales espèces de poissons.

b. Le tiret indique qu'il n'y a pas eu d'inventaire.

c. Meunier noir et meunier rouge.

Habitat d'alimentation

Dans le secteur de la Romaine-2, contrairement aux autres secteurs, le cours principal de la Romaine présente la plus forte proportion d'habitats de type lotique (Ct, Ca, Ra1, Ra2, Ch1, Se1 et Se2), soit 21,3 %. Les espèces de poissons les plus abondantes y sont le meunier rouge et l'omble de fontaine, qui préfèrent les habitats lotiques, ainsi que le meunier noir et le grand brochet, deux autres espèces qui affectionnent plutôt les habitats lentiques (voir le tableau 23-10). Les préférences des poissons pour les différents types d'habitat sont analysées à la section 23.1.2.1, sous « Indice de fréquentation des habitats ».

Obstacles à la libre circulation

Le secteur de la Romaine-2 présente le plus grand nombre d'obstacles recensés dans la Romaine, soit 38,9 %. De ce fait, il est le plus contraignant pour le déplacement des poissons. Des 35 obstacles répertoriés (20 cascades et 15 chutes), 16 sont situés dans le réservoir projeté et 19, dans le tronçon court-circuité. Il n'y en a aucun dans le bassin des Murailles. Pour la ouananiche, neuf obstacles sont considérés comme infranchissables en tout temps et quatre autres le sont la plupart du temps (voir le tableau 23-36). Pour l'omble de fontaine, treize sont infranchissables en tout temps et sept autres, la plupart du temps.

Tableau 23-36 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Aire d'ennoiement du réservoir	Tronçon court-circuité	Bassin des Murailles
Ouananiche	Cascade	FR	5	2	0
		FR?	0	6	0
		INF?	1	1	0
		INF	3	2	0
	Chute	FR	6	2	0
		FR?	0	1	0
		INF?	1	1	0
		INF	0	4	0
Omble de fontaine	Cascade	FR	2	1	0
		FR?	2	2	0
		INF?	1	5	0
		INF	4	3	0
	Chute	FR	5	2	0
		FR?	1	0	0
		INF?	0	1	0
		INF	1	5	0
		Total	16	19	0

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

Tronçon court-circuité

D'une longueur de 6,6 km, le tronçon court-circuité de la Romaine-2 est dominé par les habitats d'eaux vives sur assise rocheuse, avec plusieurs grands bassins intercalés dans une succession de gros rapides et de cascades.

Le fond des bassins est sableux, alors que les cailloux, les galets et le gravier dominent en périphérie. Les meilleures captures de pêche à la ligne ont été obtenues dans ces bassins, comparativement aux zones de rapides. Deux de ces bassins (PK 87,3 et 89,5) sont alimentés chacun par un petit tributaire. Le lit de ces tributaires présente des plages de gravier propices à la fraie de l'omble de fontaine et des meuniers. On a observé des alevins d'omble de fontaine à l'embouchure de ces cours d'eau. Dans les segments rapides, le substrat est dominé par des blocs et de la roche en place. On y a capturé à la ligne quelques ombles de fontaine. Ces poissons utilisent probablement certains microhabitats pour s'alimenter, par exemple les abris hydrauliques à l'aval des blocs. Cependant, les habitats de fraie y sont vraisemblablement de faible qualité, et la fraie n'a pu y être confirmée.

Production piscicole

Production

La production piscicole de la Romaine dans le secteur de la Romaine-2 a été évaluée selon la méthode de Randall et coll. (1995) en considérant séparément les zones profondes (plus de 1,5 m) et les zones peu profondes (1,5 m et moins). Les résultats sont présentés au tableau 23-37. La biomasse relative des poissons capturés au filet maillant détermine la répartition de la production par espèce en zone profonde, alors que celle des poissons capturés à la seine détermine la production par espèce en zone peu profonde. Il est à noter que les valeurs de productivité, soit 25 kg/ha/a pour la zone profonde et 40,6 kg/ha/a pour la zone peu profonde, ont été déterminées à partir des données de l'ensemble de la rivière, alors que l'abondance relative des espèces et la superficie relative des différentes zones sont propres au secteur (voir la section 23.1.2.1). On peut rappeler que la productivité moyenne de la Romaine est de 33,4 kg/ha/a.

La production annuelle totale de la zone profonde est de 16,5 t de poissons, dont 8,4 t de grand brochet, 5,1 t de meuniers, 1,4 t de grand corégone et 1,3 t d'omble de fontaine.

La production annuelle totale de la zone de faible profondeur est de 20,7 t de poissons, soit 20,1 t de grand brochet, 0,2 t de meuniers et 0,2 t de naseux des rapides. Les autres espèces n'offrent qu'un faible rendement, de moins de 0,1 t.

Tableau 23-37 : Production annuelle de poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Zone profonde [a]		Zone peu profonde [b]		Production annuelle globale (t)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	
Épinoche à trois épines	0,0	0,0	0,1	< 0,1	< 0,1
Grand brochet	12,8	8,4	39,4	20,1	28,6
Grand corégone	2,1	1,4	0,0	0,0	1,4
Lotte	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Méné de lac	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Ménomini rond	0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,1
Meunier (espèce indéterminée)	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
Meunier noir	4,2	2,8	0,2	0,1	2,9
Meunier rouge	3,6	2,4	0,0	0,0	2,4
Naseux des rapides	< 0,1	< 0,1	0,4	0,2	0,2
Omble de fontaine	2,0	1,3	0,0	0,0	1,3
Ouitouche	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	25,0	16,5	40,6	20,7	37,2

a. Superficie de 660,4 ha (profondeur > 1,5 m).
b. Superficie de 510,3 ha (profondeur $\leq$ 1,5 m).

Les valeurs combinées de production annuelle totale des deux zones représentent 37,2 t de poissons. La part la plus importante est attribuable au grand brochet (28,6 t), aux meuniers (5,3 t), au grand corégone (1,4 t) et à l'omble de fontaine (1,3 t) ; ces espèces représentent 98,4 % de la production de poissons dans ce secteur de la Romaine en conditions actuelles.

Indice de fréquentation des habitats

Pour décrire les habitats préférés de chaque espèce, on a créé un indice fondé sur les poissons capturés dans différents types d'habitat pour l'ensemble de la Romaine et non par secteur. Les observations tirées de cet indice sont présentées à la section 23.1.2.1, sous « Indice de fréquentation des habitats ».

23.1.4.2 Tributaires

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On recense neuf espèces de poissons dans les petits cours d'eau du secteur de la Romaine-2 (voir le tableau 23-38). L'espèce la plus abondante est l'omble de fontaine, avec 43,6 % des captures, suivi du meunier noir (28,0 %) et du naseux des

rapides (22,9 %). Les autres espèces ne représentent que 5,5 % des prises. Quatre ouananiches ont été capturées à la ligne dans la rivière Romaine Sud-Est, à son embouchure dans le bassin des Murailles.

Tableau 23-38 : Résultats de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Nombre de captures	Abondance relative (%)	Densité (poissons par 100 m²)	Densité relative (%)
Grand brochet [a]	0	0,0	0,00	0,0
Lotte	1	0,5	0,06	0,3
Méné de lac	4	1,8	0,34	1,9
Meunier noir	61	28,0	4,04	23,1
Meunier rouge	4	1,8	0,27	1,5
Mulet perlé	3	1,4	0,25	1,5
Naseux des rapides	50	22,9	4,89	28,0
Omble de fontaine	95	43,6	7,64	43,7
Ouananiche [b]	0	0,0	0,00	0,0
Total	218	100,0	17,49	100,0

a. Espèce non retenue pour les calculs d'abondance, mais tout de même capturée au cours d'autres activités de pêche.
b. Espèce capturée à la ligne ; aucune capture à l'électricité.

Toutes les espèces rencontrées dans les tributaires sont également présentes dans la Romaine et dans l'ensemble des tributaires de la zone d'étude, à l'exception du mulet perlé. Ce dernier ne représente que 1,4 % des captures et n'a été recensé que dans le secteur de la Romaine-2.

Dans les tributaires, la densité est de 17,49 poissons par 100 m², dont 7,64 ombles de fontaine, 4,89 naseux des rapides et 4,04 meuniers noirs. La densité des autres espèces est inférieure à 1,00 poisson par 100 m². Il s'agit des densités les plus faibles de l'ensemble des tributaires de la zone d'étude. Les tributaires des autres secteurs affichent des densités de 1,4 fois (Romaine-4) à 2,6 fois (Romaine-1) supérieures.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations pour l'ensemble des captures effectuées dans les tributaires (voir « Caractéristiques biologiques » à la section 23.1.2.2).

Il faut noter que le nombre de mulets perlés capturés est insuffisant pour déterminer les principaux paramètres de la dynamique de cette espèce dans le bassin versant de la Romaine.

Période de reproduction

Le tableau 23-3 présente la chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine. Ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150) et elles englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord. On peut supposer, surtout pour les espèces se reproduisant au printemps, que la fraie a lieu un peu plus tôt en tributaires qu'en rivière, puisque le réchauffement de l'eau y est généralement plus rapide.

Habitats

Répartition des habitats types

La majeure partie (71,8 %) de la superficie des 70 tributaires compris dans les limites du réservoir de la Romaine 2 a été photo-interprétée (voir le tableau 23-39). Les habitats y sont à 72,7 % de type lentique et à 27,3 % de type lotique. Les habitats lentiques sont dominés par les chenaux de types 2 et 3 (91,4 ha), tandis que les rapides de types 1 et 2 représentent la majeure partie des habitats lotiques (23,7 ha).

Tableau 23-39 : Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2

	Habitat type [a]												Total
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	
Superficie (ha)	1,7	0,1	2,9	6,4	35,4	56,0	0,5	10,8	12,9	0,2	7,1	15,6	149,6
Proportion (%)	1,1	0,1	1,9	4,3	23,7	37,4	0,3	7,2	8,6	0,1	4,7	10,4	100,00

a. D'après les résultats de la photo-interprétation de 71,8 % de la superficie totale des tributaires de ce secteur (voir la méthode M11 dans le volume 9).

Les tributaires du secteur de la Romaine-2 couvrent une superficie de 149,6 ha, la deuxième en importance après ceux du secteur de la Romaine-4. Les herbiers aquatiques ne sont présents que sur moins de 0,1 ha.

Habitat de reproduction

Quatre espèces fraient dans les tributaires de ce secteur. Pour l'omble de fontaine, on a dénombré six frayères dans les tributaires du réservoir et une dans un tributaire du tronçon court-circuité (voir le tableau 23-35). Trois frayères à meuniers ont été recensées dans les tributaires du réservoir et deux dans ceux du bassin des Murailles. Une frayère à cyprinidés a également été confirmée dans un tributaire du bassin des Murailles. Quant aux frayères à grand brochet, on en a compté deux dans les tributaires du réservoir projeté et une dans un tributaire du bassin des Murailles.

Habitat d'alimentation

Les ombles de fontaine et les naseux des rapides se trouvent principalement dans les milieux à écoulement rapide, tandis que les meuniers noirs fréquentent surtout les habitats de type lentique.

Obstacles à la libre circulation

Les tributaires photo-interprétés du secteur de la Romaine-2 sont ceux qui possèdent le plus grand nombre d'obstacles au déplacement du poisson de toute la zone d'étude, soit 43. Pour la ouananiche, 24 obstacles sont jugés infranchissables en tout temps et 6 autres, la plupart du temps (voir le tableau 23-40). Pour l'omble de fontaine, 30 obstacles demeurent infranchissables en tout temps et 3 autres, la plupart du temps.

Tableau 23-40 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Nombre d'obstacles
Ouananiche	Cascade	FR	5
		FR?	2
		INF?	3
		INF	18
	Chute	FR	1
		FR?	1
		INF?	3
		INF	6
	Barrage de castor	FR	3
		FR?	1
		INF?	0
		INF	0
Omble de fontaine	Cascade	FR	3
		FR?	2
		INF?	2
		INF	21
	Chute	FR	0
		FR?	1
		INF?	1
		INF	9
	Barrage de castor	FR	3
		FR?	1
		INF?	0
		INF	0
		Total	43

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

La carte D, dans le volume 10, illustre les limites d'accessibilité pour les deux espèces dans les tributaires de ce secteur.

Production piscicole

Comme pour la Romaine, le calcul de la production en tributaires s'effectue à partir de la valeur de productivité globale des tributaires de l'ensemble de la zone d'étude, soit 30,1 kg/ha/a, répartie selon l'abondance relative des espèces du secteur considéré, puis multipliée par la superficie des habitats de ce même secteur, soit 149,6 ha dans le secteur de la Romaine-2 (voir le tableau 23-41).

Tableau 23-41 : Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle [a] (t)
Lotte	0,2	< 0,1
Méné de lac	0,4	0,1
Meunier noir	2,6	0,4
Meunier rouge	1,4	0,2
Mulet perlé	0,2	< 0,1
Naseux des rapides	2,8	0,4
Omble de fontaine	22,5	3,4
Total	30,1	4,5

a. Superficie de 149,6 ha.

La production annuelle globale des tributaires du secteur de la Romaine-2 est de 4,5 t de poissons. L'omble de fontaine en compte 3,4 t, le naseux des rapides, 0,4 t, le meunier noir, 0,4 t et le meunier rouge, 0,2 t. Ces quatre espèces, qui assurent 97,8 % de la production de poissons, occupent la quasi-totalité des tributaires de ce secteur.

Espèce d'intérêt particulier

Omble de fontaine

L'omble de fontaine représente 43,7 % de la densité totale des poissons capturés dans les tributaires compris dans les limites du réservoir de la Romaine 2, avec une moyenne de 7,6 poissons par 100 m^2. Toujours associés aux naseux des rapides, les ombles de fontaine sont plus abondants dans les habitats lotiques (rapides et seuils) que dans les habitats lentiques (bassins et chenaux).

Les principales observations portant sur la dynamique des populations d'ombles de fontaine dans les tributaires sont présentées à la section 23.1.2.2, sous « Caractéristiques biologiques ».

Les frayères confirmées sont toutes situées dans les tributaires. L'utilisation des aires de fraie par l'omble de fontaine semble diffuse et sporadique, car plusieurs aires à fort potentiel de fraie sont délaissées.

23.1.4.3 Lacs

Les lacs échantillonnés dans le secteur de la Romaine-2, comme ceux des autres secteurs, sont situés dans l'aire d'ennoiement du réservoir projeté.

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

Parmi les cinq lacs échantillonnés en 2004 et en 2005 dans le secteur de la Romaine-2, trois ne contiennent aucun poisson (lacs nos 2, 101 et 105). Dans les deux autres lacs (nos 1 et 102), on a recensé quatre espèces (voir le tableau 23-42). L'omble de fontaine est la seule espèce capturée au filet maillant dans le lac no 1, alors qu'on n'a repêché que du grand brochet dans le lac no 102. Toutefois, les nasses et la seine ont permis de trouver du mulet perlé dans le lac no 1 ainsi que du meunier rouge dans le lac no 102.

Globalement, le rendement de pêche est de 6,1 poissons par filet-jour, pour un effort total de 8 filets-jours.

Caractéristiques biologiques

Grâce aux données recueillies sur les poissons, on peut décrire les principales caractéristiques biologiques des populations (voir le tableau 23-43) et déterminer leur structure de taille (voir la figure 23-5). L'omble de fontaine possède une répartition peu étalée, restreinte à quelques classes de longueur seulement. Les ombles les plus âgés ont une longueur totale inférieure à 300 mm, malgré un âge pouvant atteindre 6 ans. On rencontre cette structure de taille dans les populations où il existe une forte compétition ou bien dans les plans d'eau où le recrutement est très bon.

La croissance de l'omble de fontaine du lac no 1 (voir la figure 23-6) semble particulièrement rapide au cours des premières années, avec un ralentissement marqué lorsque la maturité sexuelle est atteinte, soit vers l'âge de 3 ans. Les poissons de ce lac demeurent ainsi relativement petits à l'âge adulte. Ce type de croissance est souvent associé à une forte mortalité et se manifeste dans les populations soumises à une forte compétition. L'âge moyen des captures (3,4 ans) et l'âge moyen à maturité sexuelle (3,2 ans) correspondent à des valeurs habituellement rencontrées dans la région. La mortalité est également grande (61 %), ce qui est normal pour l'espèce.

Tableau 23-42 : Résultats de pêche au filet maillant dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2

Espèce	Lac nº 1 [a]	Lac nº 102 [a]	Total global [b]
CPUE (poissons par filet-jour) [c]			
Grand brochet	0,00	7,0	3,5
Meunier rouge [d]	0,00	0,0	0,0
Mulet perlé [e]	0,00	0,0	0,0
Omble de fontaine	5,25	0,0	2,6
Total	5,25	7,0	6,1
Abondance relative (%)			
Grand brochet		100,0	42,9
Omble de fontaine	100,00	0,0	57,1
Total	100,00	100,0	100,0

a. Le lac nº 1 a été échantillonné en 2004 et le lac nº 102, en 2005.
b. Total des prises dans les deux lacs divisé par l'effort total de pêche pour les deux lacs.
c. CPUE : captures par unité d'effort.
d. Espèce capturée à la seine seulement ; aucune capture au filet maillant.
e. Espèce capturée à la nasse seulement ; aucune capture au filet maillant.

Tableau 23-43 : Caractéristiques des poissons des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2

Lac	Espèce[a]	Nombre de poissons	Longueur totale[b] (mm)	Masse[b] (g)	Coefficient de condition[b]	Âge minimal (ans)	Âge moyen à maturité (ans)	Âge moyen[c] (ans)	Âge maximal (ans)	Mortalité totale (%)
1	Omble de fontaine	21	242	152	0,99	2	3,2	3,4 (21)	6	61
102	Grand brochet	28	249	705	0,62	— [d]	—	—	—	—
	Meunier rouge	27	48	1	1	—	—	—	—	—

a. Seules les espèces comptant au moins 10 prises sont retenues.
b. Valeur moyenne.
c. Entre parenthèses : nombre de poissons dont l'âge est déterminé.
d. Le tiret indique l'absence de données.

Période de reproduction

La chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine est présentée au tableau 23-3. Ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 (PK 150) et englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un gradient de température du sud au nord.

Habitats

Caractéristiques physiques

Cinq lacs du secteur de la Romaine-2 ont été caractérisés sur le terrain (voir le tableau 23-44). La plupart de ces lacs sont peu profonds. La profondeur moyenne varie entre 1,7 et 5,8 m, et la superficie couverte par les zones dont la profondeur est de 4 m ou moins est de 33,6 ha, sur un total de 49,1 ha. La majeure partie des herbiers aquatiques de ces lacs colonisent les zones peu profondes.

Tableau 23-44 : Caractéristiques des lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2

Lac	Superficie (ha)			Profondeur (m)	
	Profondeur ≤ 4 m	Profondeur > 4 m	Total	Moyenne	Maximale
1	2,7	0,5	3,2	2,6	9,7
2	7,4	6,6	14,0	4,8	16,6
101	5,5	5,9	11,5	5,8	15,7
102	12,9	0,7	13,5	1,7	10,4
105	5,1	1,8	6,9	3,2	19,5
Total	33,6	15,5	49,1	—	—

Les 64 lacs qui seront ennoyés par le réservoir de la Romaine 2 ont une superficie totale de 197,4 ha. De cette superficie, 10,0 ha sont occupés par des herbiers aquatiques, soit 5,1 %. Les lacs caractérisés représentent 24,9 % de la superficie totale des lacs de ce secteur.

Habitat de reproduction

Aucune frayère n'a été recensée dans les lacs du secteur de la Romaine-2.

Habitat d'alimentation

Le grand brochet et l'omble de fontaine préfèrent les zones dont la profondeur est inférieure à 4 m. Le meunier rouge est aussi abondant dans l'une ou l'autre strate de profondeur. Les deux lacs d'où proviennent les échantillons de poissons dans le secteur de la Romaine-2 possèdent une profondeur moyenne de 2,6 m (lac n^{o} 1) et de 1,7 m (lac n^{o} 102), ce qui expliquerait la quasi-absence d'autres espèces de poissons.

Production piscicole

À l'instar de la Romaine et de ses tributaires, le calcul de la production des lacs du secteur de la Romaine-2 est basé sur les valeurs de productivité de l'ensemble des lacs de la zone d'étude, soit 4,2 kg/ha/a en zone littorale (profondeur de 4 m et moins) et 6,4 kg/ha/a en zone pélagique (profondeur de plus de 4 m), multipliées par la superficie des habitats lacustre de la zone considérée dans ce secteur.

La production annuelle totale de poissons de la zone pélagique des lacs est évaluée à 412,9 kg, dont la plus grande part est attribuable au grand corégone (105,0 kg), à l'omble de fontaine (103,4 kg), au grand brochet (66,0 kg) et au meunier rouge (58,6 kg), comme le montre le tableau 23-45. Dans la zone littorale, la production annuelle totale est similaire (472,9 kg), répartie entre l'omble de fontaine (222,6 kg), le grand brochet (117,7 kg), le grand corégone (49,8 kg) et les meuniers (80,7 kg). Il est utile de rappeler que la production par espèce est basée sur la communauté globale de l'ensemble des lacs de la zone d'étude.

Tableau 23-45 : Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2

Espèce	Zone pélagique [a]		Zone peu profonde [b]		Production annuelle globale (kg)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (kg)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (kg)	
Grand brochet	1,0	66,0	1,0	117,7	183,7
Grand corégone	1,6	105,0	0,4	49,4	154,8
Lotte	< 0,1	0,3	0,0	0,0	0,3
Meunier noir	< 0,1	< 0,1	0,4	49,4	49,4
Meunier rouge	0,9	58,6	0,3	31,3	90,0
Omble chevalier	0,8	50,3	< 0,1	0,4	50,7
Omble de fontaine	1,6	103,4	2,0	222,6	326,0
Ouananiche	0,0	0,0	< 0,1	1,7	1,7
Touladi	0,5	29,2	0,0	0,0	29,2
Total	6,4	412,9	4,2	472,9	885,9

a. Superficie de 64,3 ha, soit la superficie totale (71,6 ha) de la zone pélagique (profondeur > 4 m) des 64 lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (7,3 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

b. Superficie de 113,1 ha, soit la superficie totale (125,9 ha) de la zone littorale (profondeur ≤ 4 m) des 64 lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (12,9 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

Globalement, les deux zones produisent annuellement 885,9 kg de poissons, dont l'essentiel (90,7 %) provient de l'omble de fontaine (326,0 kg), du grand brochet (183,7 kg), du grand corégone (154,8 kg) et des meuniers (139,4 kg).

23.1.5 Secteur de la Romaine-1

23.1.5.1 Rivière Romaine

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On a capturé huit espèces de poissons dans la Romaine, à l'intérieur des limites du réservoir de la Romaine 1 (voir le tableau 23-46). Les espèces les plus abondantes dans les prises au filet sont, de loin, le meunier noir (44,4 %) et le meunier rouge (27,8 %). Suivent la ouitouche (12,5 %) et l'omble de fontaine (11,1 %). Les captures à l'aide des autres engins de pêche indiquent que l'épinoche à trois épines est également bien représentée. En moyenne, on a pris 7,2 poissons par filet-jour, pour un effort de 10 filets-jours. Il s'agit du rendement le plus élevé des quatre secteurs de la Romaine.

Tableau 23-46 : Résultats de pêche au filet maillant dans la Romaine – Secteur de la Romaine-1

Espèce	Portion ennoyée par le réservoir			Aval de la Grande Chute
	Nombre de captures	CPUE (poissons par filet-jour)	Abondance relative (%)	Nombre de captures[a]
Anguille d'Amérique	0	0,00	0,00	68
Éperlan arc-en-ciel	0	0,00	0,00	0[b]
Épinoche à cinq épines	0	0,00	0,00	0[b]
Épinoche à neuf épines	0	0,00	0,00	0[b]
Épinoche à quatre épines	0	0,00	0,00	0[b]
Épinoche à trois épines	0[b]	0,00[b]	0,00[b]	0[b]
Épinoche tachetée	0	0,00	0,00	0[b]
Fouille-roche zébré	0	0,00	0,00	0[b]
Grand brochet	2	0,20	2,78	28
Grand corégone	0	0,00	0,00	7
Lotte	0	0,00	0,00	1
Méné de lac	0	0,00	0,00	4
Ménomini rond	0[b]	0,00[b]	0,00[b]	0[b]
Meunier noir	32	3,20	44,44	113
Meunier rouge	20	2,00	27,78	9
Mulet perlé	0	0,00	0,00	0[b]
Naseux des rapides	1	0,10	1,39	0[b]
Omble de fontaine	8	0,80	11,11	1
Ouitouche	9	0,90	12,50	87
Saumon atlantique	0	0,00	0,00	1
Total	72	7,20	100,00	319

a. Nombre de poissons capturés à l'aide de filets maillants, de filets-trappes et de nasses à anguille (GENIVAR Groupe Conseil, 2002).

b. Espèce capturée à l'aide d'autres engins de pêche ou répertoriée dans la documentation.

Il faut noter que quelques espèces, comme la lotte, le méné de lac et le mulet perlé, n'ont pas été capturées dans les limites du réservoir projeté, mais sont présentes en aval et en amont de ce dernier.

On n'a effectué aucune pêche au filet en aval de la Grande Chute (PK 52,5) au cours des campagnes de 2004 et de 2005, en raison de la présence du saumon atlantique. Selon la documentation existante, on y trouve 20 espèces de poissons (Belles-Isles et coll., 2000 et 2004 ; GENIVAR Groupe Conseil, 2002 ; Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, 1979 ; André Marsan et Associés et Lavalin, 1984). La présence du mulet perlé n'est pas exclusive à ce secteur, puisqu'on en a recensé dans les tributaires et les lacs du secteur de la Romaine-2. L'anguille d'Amérique, l'épinoche à cinq épines, l'épinoche à neuf épines, le fouille-roche zébré et le saumon atlantique ne se trouvent dans la rivière qu'en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 0-52,5). L'éperlan arc-en-ciel et l'épinoche tachetée sont concentrés près de l'embouchure et leur limite de répartition n'atteint pas la chute de l'Église (PK 16).

Les pêches au filet maillant, au filet-trappe et à la nasse à anguille, réalisées en 2001 par GENIVAR Groupe Conseil (2002), ne permettent pas d'évaluer l'abondance relative des espèces en aval du barrage de la Romaine-1 (voir le tableau 23-46).

Le tronçon court-circuité, qui mesure 1 km de longueur (PK 51,5-52,5), n'a pas été échantillonné pour des raisons de sécurité. Il est composé successivement de rapides, d'une cascade et d'une chute à sa tête, suivis au centre par un chenal-bassin, et, enfin, de rapides à sa sortie. Entièrement sur la roche, il ne présente pas de biotope important pour les poissons.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations de poissons pour l'ensemble de la Romaine et non par secteur (voir « Caractéristiques biologiques » à la section 23.1.2.1).

Les quelques espèces qui n'ont été capturées que dans le secteur de la Romaine-1 ont des effectifs trop faibles pour qu'on puisse établir de façon fiable les principaux paramètres de croissance, de mortalité et d'âge. Toutefois, les principales caractéristiques des populations de saumons atlantiques et d'anguilles d'Amérique sont décrites plus loin sous « Espèces d'intérêt particulier ».

Période de reproduction

Le tableau 23-3 décrit la période de reproduction des principales espèces de poissons pour l'ensemble de la zone d'étude. Ces dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée à la tête du réservoir de la Romaine 2 projeté (PK 150) et elles englobent l'ensemble de la zone d'étude, malgré l'existence d'un

gradient décroissant de température du nord au sud. Toutefois, pour le saumon, les dates ont été établies à partir de la température de l'eau mesurée au PK 16 (au pied de la chute de l'Église) de la Romaine.

Habitats

Répartition des habitats types

Le secteur de la Romaine-1 renferme 34,2 % des habitats aquatiques de la zone d'étude ; cette proportion est la deuxième en importance après celle du secteur de la Romaine-4. Le secteur de la Romaine-1 se subdivise en trois tronçons : le tronçon régularisé de la Romaine en aval de la centrale projetée (PK 0-51,5), le tronçon court-circuité (PK 51,5-52,5) et le réservoir projeté (PK 52,5-81,8). Les cartes 23-1 à 23-9 montrent les caractéristiques des habitats du poisson dans ce secteur.

Le tronçon de la Romaine compris dans le réservoir représente 27,5 % des habitats aquatiques du secteur de la Romaine 1 (voir le tableau 23-47). Les habitats de type lentique y occupent 509,9 ha, soit près de 94 % de la superficie des habitats de la Romaine à cet endroit. Les chenaux de type 3 représentent 63,8 % de ces habitats lentiques.

Tableau 23-47 : Superficie des habitats types de la Romaine – Secteur de la Romaine-1

Portion de la rivière	Habitat type												Total selon la profondeur d'eau		Total global
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	> 1,5 m	≤ 1,5 m	
Portion ennoyée par la partie lacustre du réservoir															
Superficie (ha)	40,6	15,7	6,5	7,5	50,9	216,7	0,3	1,9	0,4	< 0,1	1,8	5,6	248,9	99,1	348,0
Proportion (%)	11,7	4,5	1,9	2,2	14,6	62,3	0,1	0,6	0,1	< 0,1	0,5	1,6	71,5	28,5	100,0
Portion ennoyée par la partie fluviale du réservoir															
Superficie (ha)	0,3	0,0	0,0	13,6	66,5	108,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,5	4,9	130,9	63,9	194,8
Proportion (%)	0,1	0,0	0,0	7,0	34,1	55,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	2,5	67,2	32,8	100,0
Tronçon court-circuité															
Superficie (ha)	0,3	0,0	0,7	4,6	0,0	0,0	0,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	8,0
Proportion (%)	4,1	0,0	8,1	57,4	0,0	0,0	2,0	28,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Aval de la centrale															
Superficie (ha)	33,4	0,2	0,0	12,9	149,1	1 168,6	4,8	4,1	0,6	4,1	4,5	42,4	966,7	458,1	1 424,8
Proportion (%)	2,4	< 0,1	0,0	0,9	10,5	82,0	0,3	0,3	< 0,1	0,3	0,3	3,0	67,9	32,1	100,0
Total (ha)	74,6	15,9	7,1	38,6	266,4	1 494,1	5,3	8,7	0,9	4,2	6,8	52,9	1 354,5	621,1	1 975,5
Total (%)	3,8	0,8	0,4	1,95	13,5	75,6	0,3	0,4	0,1	0,2	0,4	2,7	68,6	31,4	100,0

La rivière Romaine en aval de la centrale projetée est caractérisée par une forte prédominance d'habitats de type lentique (97,8 %). Les chenaux de type 3 couvrent 82 % de la superficie aquatique totale de ce tronçon, qui regroupe la majeure partie

des herbiers aquatiques, soit 85 %. Les herbiers sont établis dans les chenaux de type 3 (116,5 ha), les chenaux de type 2 (5,1 ha), les bassins de type 1 (1,4 ha) et les seuils de type 3 (1,7 ha).

Habitat de reproduction

Dans la portion de la Romaine comprise dans le secteur de la Romaine-1, on a trouvé des frayères à grand brochet, à omble de fontaine, à grand corégone, à saumon atlantique et à cyprinidés (voir le tableau 23-48).

Tableau 23-48 : Nombre de frayères – Secteur de la Romaine-1

Espèce	Aire d'ennoiement du réservoir				Aval du barrage				Total
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total	
Cyprinidés	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Grand brochet	0	2	0	2	1	7	0	8	10
Grand corégone	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Meuniers	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omble chevalier	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omble de fontaine	0	4	0	4	1	13 [a]	0	14	18
Ouananiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saumon atlantique	0	0	0	0	3 [b]	19 [a,b]	0	24	24
Touladi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	6	0	7	6	39	0	47	54

a. Les frayères à omble de fontaine et à saumon atlantique sont situées dans la rivière Puyjalon et dans deux affluents de celle-ci, soit les rivières Bat-le-Diable et Allard.

b. Nombre de frayères découvertes entre 1999 et 2004 ; elles ne sont pas toutes utilisées chaque année.

Huit des dix frayères à grand brochet confirmées sont situées en aval du barrage projeté. Une de ces frayères se démarque par sa très grande superficie (10,0 ha), ce qui en fait la seconde frayère en importance sur l'ensemble de la rivière, après celle de 17,5 ha qui a été trouvée dans un tributaire du réservoir de la Romaine 2 projeté.

On n'a recensé qu'une frayère à omble de fontaine dans la rivière, au PK 49, toutes les autres étant situées dans les tributaires. Cette frayère est utilisée par des poissons résidants et non anadromes, étant donné que la Fausse Chute (PK 0), le rapide à Brillant (PK 0,5), la chute de l'Église (PK 16) et les chutes à Charlie (PK 35) sont tous des obstacles réputés infranchissables en tout temps par l'omble de fontaine (voir la carte D).

La seule frayère à grand corégone se trouve au PK 81 de la rivière, juste en aval du bassin des Murailles, dans la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1.

On a recensé trois frayères à saumon atlantique entre les PK 0 et 52 de la Romaine. La plus utilisée se trouve au PK 34,5, où on a dénombré de 75 à 144 nids entre 2001 et 2004. Elle est en plein centre du chenal, à quelque 500 m en aval des chutes à Charlie, devant un ruisseau situé sur la rive droite. La profondeur d'eau sur la frayère varie entre 2 et 3 m, et le substrat est dominé par les cailloux, les galets et le gravier.

La deuxième frayère en importance est située au PK 46,2, en rive droite, sur un delta de cailloux et de gravier créé par un ruisseau. Entre 1999 et 2004, on y a recensé 24 nids en moyenne. Son substrat est de plus fin diamètre et est composé de gravier et de cailloux.

La troisième frayère se trouve au PK 48,9, également en rive droite, le long d'une île. À cet endroit, les saumons fraient sur un seuil composé de galets, de cailloux et de gravier. On n'y a trouvé que quelques nids en 1999 et en 2001. En 2003 et en 2004, les niveaux d'eau étaient insuffisants pour inciter les saumons à se reproduire à cet endroit.

On a aussi observé des nids épars (frayères atypiques), au PK 51,3 en 1999 et au PK 51,4 en 2001. Ces aires de petites dimensions sont peu utilisées et ne constituent pas des frayères principales de la Romaine.

Habitat d'alimentation

Comparativement aux autres secteurs, la rivière Romaine dans le secteur de la Romaine-1 présente la plus forte proportion d'habitats de type lentique (Ba1, Ba2, Ch2, Ch3 et Se3), soit 93,9 % dans le réservoir projeté et 97,8 % en aval de la centrale. Les espèces favorisées par ce type d'habitat sont le meunier noir, le grand brochet et la ouitouche ainsi que, dans une moindre mesure, l'omble de fontaine (voir le tableau 23-10). L'anguille d'Amérique fréquente surtout les chenaux à écoulement lent (Ch3) abritant des herbiers aquatiques et situés en aval de la centrale.

Obstacles à la libre circulation

Le secteur de la Romaine-1 comporte 21 obstacles, dont 10 se trouvent dans le réservoir projeté, 9, dans le tronçon régularisé en aval de la centrale projetée et 2, dans le tronçon court-circuité (voir le tableau 23-49). Ils représentent 23,3 % de tous les obstacles de la Romaine à l'échelle de la zone d'étude (voir la carte D).

On a évalué la possibilité pour le saumon atlantique et l'omble de fontaine de franchir les obstacles en aval du barrage, c'est-à-dire dans les tronçons court-circuité et régularisé.

Tableau 23-49 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans la Romaine – Secteur de la Romaine-1

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Aire d'ennoiement du réservoir	Tronçon court-circuité	Tronçon régularisé en aval de la centrale
Ouananiche [b]	Cascade	FR	4	0	0
		FR?	0	0	0
		INF?	0	0	0
		INF	1	1	0
	Chute	FR	0	0	3
		FR?	0	0	1
		INF?	2	0	0
		INF	3	1	5
Omble de fontaine	Cascade	FR	3	0	0
		FR?	0	0	0
		INF?	1	0	0
		INF	1	1	0
	Chute	FR	0	0	0
		FR?	0	0	0
		INF?	0	0	0
		INF	5	1	9
		Total	10	2	9

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

b. En aval du barrage, la franchissabilité des obstacles a été évaluée pour le saumon atlantique plutôt que pour la ouananiche.

Les obstacles présents dans la Romaine n'empêchent pas la migration du saumon atlantique jusqu'au pied de la Grande Chute (PK 52,5). Cela s'explique par le fait que la chute de l'Auberge, située dans la branche droite de l'embouchure de la Romaine (PK 0) et qualifiée d'infranchissable de par ses caractéristiques, ne couvre qu'une partie de la section transversale de cette branche ; la chute peut donc être contournée par le saumon (voir la photo 23-1). La Fausse Chute (PK 0), qui occupe toute la largeur de la branche gauche de l'embouchure, est quant à elle totalement infranchissable.

L'omble de fontaine ne peut théoriquement surmonter les obstacles majeurs situés en aval du barrage, telles la Fausse Chute et la chute de l'Auberge à l'embouchure ainsi que la chute de l'Église et les chutes à Charlie. Les onze obstacles de ce tronçon lui sont tous infranchissables. Cependant, selon les Innus, l'omble de fontaine de forme anadrome (truite de mer) peut être capturé immédiatement en amont de la Fausse Chute (*uinipeku-paustiku*) de même que jusqu'au pont de la route 138.

Photo 23-1 : Obstacles au déplacement des poissons à l'embouchure de la Romaine



Dans le tronçon de la Romaine compris dans le réservoir projeté, on a évalué la franchissabilité des obstacles pour la ouananiche et l'omble de fontaine. Quatre des dix obstacles ne peuvent être surmontés par la ouananiche et six d'entre eux ne peuvent l'être par l'omble de fontaine.

Tronçon court-circuité

D'une longueur de 1 000 m, le tronçon court-circuité de la Romaine-1 présente une dénivellation de 34 m. Il est composé d'une succession de rapides, de cascades et d'une chute, à l'amont, et de gros rapides de type 1 (Ra 1), à l'aval. Un chenal de type 1 (Ch1), d'une longueur de plus de 500 m, s'insère dans ce tronçon mouvementé. L'ensemble du tronçon court-circuité est dominé par la roche et ne représente pas un habitat intéressant pour les poissons qui fréquentent la Romaine.

Production piscicole

La production piscicole de la Romaine dans le secteur de la Romaine-1 a été évaluée selon la méthode de Randall et coll. (1995) en considérant séparément les zones profondes (plus de 1,5 m) et les zones peu profondes (1,5 m ou moins). Les résultats sont présentés au tableau 23-50. La biomasse relative des poissons capturés au filet maillant détermine la répartition de la production par espèce en zone profonde, alors que celle des poissons capturés à la seine détermine la production par espèce en zone peu profonde. Il est à noter que les valeurs de productivité,

soit 25 kg/ha/a pour la zone profonde et 40,6 kg/ha/a pour la zone peu profonde, ont été déterminées à partir des données de l'ensemble de la rivière, alors que l'abondance relative des espèces et la superficie relative des différentes zones sont propres au secteur (voir la section 23.1.2.1). Il faut rappeler que la productivité moyenne de la Romaine est de 33,4 kg/ha/a.

Tableau 23-50 : Production annuelle de poissons dans la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1

Espèce	Zone profonde [a]		Zone peu profonde [b]		Production annuelle globale (t)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (t)	
Épinoche à trois épines	0,0	0,0	13,3	2,2	2,2
Grand brochet	5,1	2,0	0,0	0,0	2,0
Méné de lac	0,0	0,0	0,6	0,1	0,1
Ménomini rond	0,0	0,0	4,0	0,7	0,7
Meunier (espèce indéterminée)	0,0	0,0	0,1	< 0,1	< 0,1
Meunier noir	11,4	4,3	4,5	0,7	5,1
Meunier rouge	7,2	2,7	0,0	0,0	2,7
Naseux (espèce indéterminée)	0,0	0,0	1,0	0,2	0,2
Naseux des rapides	< 0,1	< 0,1	2,5	0,4	0,4
Omble de fontaine	1,1	0,4	14,4	2,4	2,8
Ouitouche	0,3	0,1	0,1	< 0,1	0,1
Total	25,0	9,5	40,6	6,6	16,1

a. Superficie de 379,8 ha (profondeur > 1,5 m).
b. Superficie de 162,9 ha (profondeur ≤ 1,5 m).

Dans la zone profonde, la production annuelle totale est de 9,5 t de poissons, dont 7,0 t de meuniers, 2,0 t de grand brochet et 0,4 t d'omble de fontaine.

Dans la zone de faible profondeur, la production annuelle totale est de 6,6 t de poissons, dont la majeure partie provient de l'omble de fontaine (2,4 t) et de l'épinoche à trois épines (2,2 t). Les autres espèces produisent chacune moins de 1,0 t.

La production annuelle totale de poissons des deux zones combinées atteint 16,1 t. La plus grande part revient au meunier noir (5,1 t), à l'omble de fontaine (2,8 t), au meunier rouge (2,7 t), à l'épinoche à trois épines (2,2 t) et au grand brochet (2,0 t). Ces cinq espèces représentent 91,9 % de la production globale de poissons dans le tronçon de la Romaine recoupé par le réservoir projeté.

Les données de pêche en aval du réservoir de l'ensemble de la Romaine 1 ne permettent pas d'estimer la production de poissons de cette portion de la rivière. Les quelques campagnes de pêche qui y ont été menées avant 2004 visaient principalement le saumon atlantique. Par conséquent, la stratégie d'échantillonnage a été

axée sur cette seule espèce, et les données recueillies ne permettent pas de dresser un portrait représentatif de l'ensemble de la communauté de poissons en aval du barrage de la Romaine-1.

Indice de fréquentation des habitats

Afin de décrire les habitats préférés de chaque espèce, on a mis au point un indice fondé sur les poissons capturés dans différents types d'habitat de l'ensemble de la Romaine et non par secteur. Les observations tirées de cet indice sont présentées à la section 23.1.2.1, sous « Indice de fréquentation des habitats ».

Espèces d'intérêt particulier

Saumon atlantique

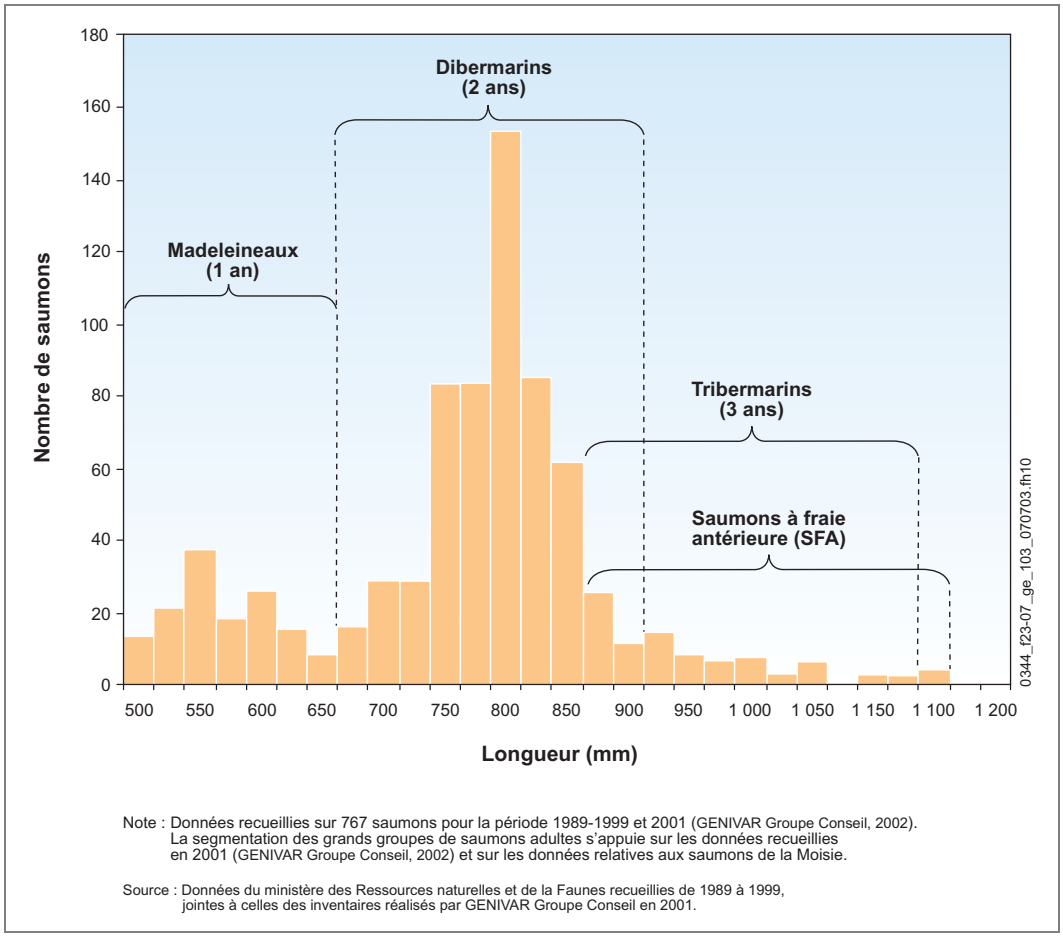
La rivière Romaine est accessible au saumon sur une distance de 52,5 km, soit jusqu'à la Grande Chute (voir la carte 23-10). La rivière Puyjalon est le principal tributaire de la Romaine qui soit accessible au saumon. Les relevés de terrain démontrent que le tronçon amont de ce tributaire offre des habitats de fort potentiel, autant pour la fraie que pour l'élevage des juvéniles (alevins et tacons). Deux des tributaires de la Puyjalon sont aussi utilisés par le saumon, quoique sur de courts segments seulement, soit la rivière Bat-le-Diable, accessible sur une longueur de 2,3 km, et la rivière Allard, sur environ 1 km.

Les saumons reproducteurs se présentent à l'embouchure de la Romaine entre le 10 et le 20 juin, pour ensuite commencer leur montaison vers les frayères. Le nombre de saumons pénétrant dans la rivière atteint généralement un sommet entre le 20 juin et la première semaine de juillet. À la fin de juillet, la majeure partie des saumons ont franchi les premières chutes à l'embouchure de la rivière.

La progression des saumons vers l'amont est ralentie par la présence de trois obstacles. La chute de l'Auberge et le rapide à Brillant, à l'embouchure, de même que la chute de l'Église, au PK 16, sont surmontés facilement par les saumons. En revanche, le troisième obstacle – les chutes à Charlie (PK 35) – a un effet sélectif. Une étude de télémétrie réalisée en 2003 indique que ces chutes sont difficiles à surmonter et qu'elles entraînent des retards dans la migration (Belles-Isles et coll., 2004). Seule une proportion indéterminée des saumons peuvent les franchir, dans des conditions de débit particulières.

Les adultes reproducteurs ayant séjourné une année en mer (madeleineaux) mesurent 579 mm et pèsent 2,02 kg en moyenne, alors que les saumons ayant séjourné deux années ou plus en mer (rédibermarins) ont une longueur de 790 mm et une masse de 5,13 kg en moyenne. En considérant une longueur seuil de 650 mm (voir la figure 23-7), la population de la Romaine serait constituée à 10,7 % de madeleineaux et à 89,3 % de rédibermarins (Fontaine et coll., 2000).

Figure 23-7 : Structure de taille des saumons adultes de la Romaine



Note : Données recueillies sur 767 saumons pour la période 1989-1999 et 2001 (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). La segmentation des grands groupes de saumons adultes s'appuie sur les données recueillies en 2001 (GENIVAR Groupe Conseil, 2002) et sur les données relatives aux saumons de la Moisie.

Source : Données du ministère des Ressources naturelles et de la Faunes recueillies de 1989 à 1999, jointes à celles des inventaires réalisés par GENIVAR Groupe Conseil en 2001.

Le rapport des sexes des saumons adultes serait de 95 : 5 en faveur des mâles chez les madeleineaux et de 50 : 50 chez les rédibermarins.

La reproduction du saumon se déroule généralement durant les deux dernières semaines d'octobre, à des températures de l'eau comprises entre 5 et 8 °C (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). Sur la base des décomptes de nids effectués en 2003 (Belles-Isles et coll., 2004) et en 2004 (GENIVAR Groupe Conseil, 2005), entre 55 et 60 % des reproducteurs fraient dans la Puyjalon et ses tributaires. Les autres saumons se reproduisent dans le cours principal de la Romaine, principalement dans les frayères des PK 34,5 et 46,2.

Le développement des œufs a lieu durant tout l'hiver jusqu'au moment de leur éclosion. Les températures de l'eau enregistrées au PK 16 de la Romaine permettent de prédire, à l'aide de l'équation de Crisp (1981), que la moitié des œufs ont terminé leur développement à la fin de mai.

Après l'éclosion, les alevins vésiculés demeurent dans le substrat quelques semaines avant d'émerger. Selon les données de température du PK 16 incorporées dans l'équation de Jensen et coll. (1989), ils émergent vers la troisième semaine de juin dans la Romaine.

Dans la Romaine, les frayères des PK 46,2 et 48,9 sont exemptes de frasil, tout comme celle du PK 34,5. Cette condition, combinée au bon écoulement au-dessus des nids et à l'absence de colmatage par les sédiments fins, contribue à limiter la mortalité durant le stade embryonnaire.

La densité absolue des juvéniles dans la Romaine était de 0,68 tacon par 100 m^2 en 2001 (voir le tableau 23-51). Les alevins étaient plus abondants (0,43 par 100 m^2) que les tacons (0,25 par 100 m^2) (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). Le tronçon compris entre la chute de l'Église (PK 16) et les chutes à Charlie (PK 35) affichait la plus grande densité absolue, soit 1,05 juvénile par 100 m^2, dans la Romaine. Venaient ensuite le tronçon compris entre les chutes à Charlie et la Grande Chute (PK 52,5), avec 0,69 juvénile par 100 m^2, puis le tronçon situé entre le pont de la route 138 (PK 2) et la chute de l'Église, avec 0,29 juvénile par 100 m^2.

Tableau 23-51 : Densité moyenne des saumons juvéniles de la Romaine – 2001

Tronçon	Densité absolue par 100 m^2		
	Alevins	Tacons	Total
PK 2 – chute de l'Église	0,25	0,04	0,29
Chute de l'Église – chutes à Charlie	0,67	0,38	1,05
Chutes à Charlie – Grande Chute	0,37	0,32	0,69
Total	0,43	0,25	0,68

La population de juvéniles de la Romaine est composée à 50 % de jeunes de l'année, à 42 % de tacons âgés de 1+ an, à 7 % de tacons de 2+ ans et à 1 % de tacons de 3+ ans (voir la figure 23-8). Leur longueur totale moyenne est respectivement de 51,0, de 105,2 et de 141,1 mm pour ces trois groupes d'âge (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). En raison de leur faible densité, les juvéniles de la Romaine présentent une bonne croissance, malgré la latitude nordique et le climat froid (voir la figure 23-9).

Les tacons se transforment en smolts et quittent la rivière vers la mer à un âge moyen de 2,10 ans (90 % à l'âge de 2 ans) dans la Romaine et de 2,84 ans dans la Puyjalon (68 % à l'âge de 3 ans). Les smolts mesurent en moyenne (longueur totale) 146 mm dans la Romaine et 145 mm dans la Puyjalon.

Figure 23-8 : Structure d'âge des saumons juvéniles de la Romaine

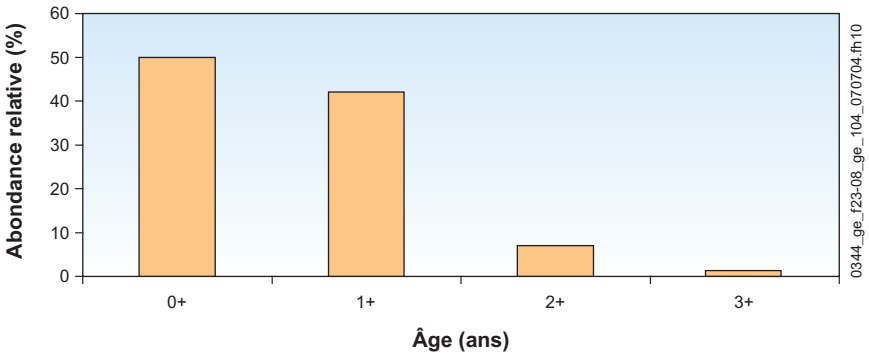
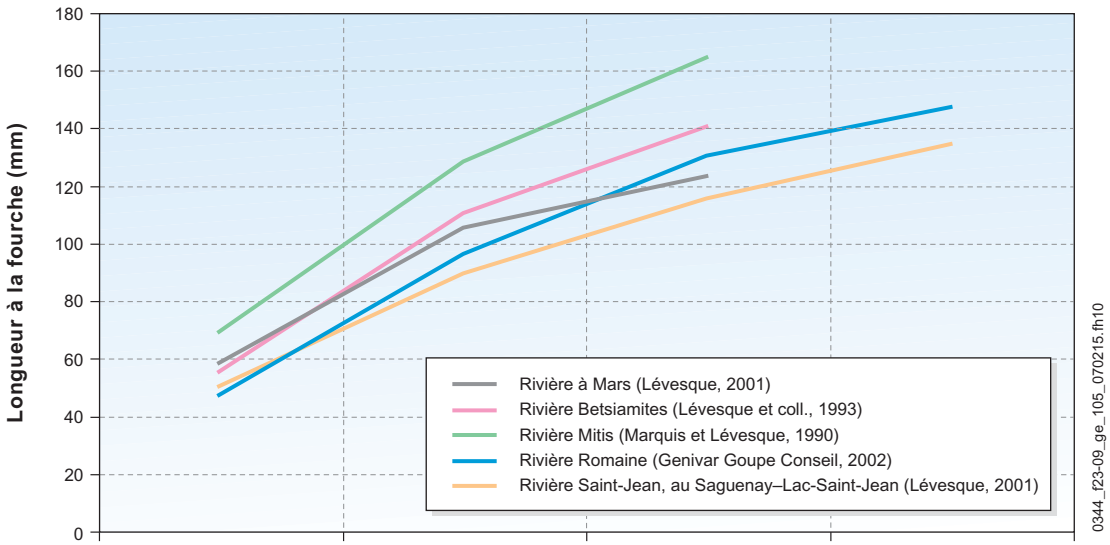


Figure 23-9 : Croissance en longueur des saumons juvéniles de différentes rivières du Québec



La dévalaison des smolts se produit en juin, avec un pic d'abondance la deuxième et la troisième semaine du même mois dans le cours principal de la Romaine. Dans la Puyjalon, le pic d'abondance est moins marqué, et la dévalaison se poursuit jusqu'au début de juillet (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). Il est généralement reconnu que la dévalaison, dans la plupart des rivières du Québec, débute lorsque l'eau des rivières atteint 6 °C. Dans la Romaine, la température ne serait pas un très bon indicateur du début de la dévalaison, qui s'amorce plutôt à des températures de 12 °C et plus, le pic étant atteint entre 13 et 15 °C.

La production combinée de la Romaine et de la Puyjalon est estimée à environ 15 000 smolts, avec un minimum de 10 023 et un maximum de 29 597 en 2005.

Les habitats d'élevage des saumons juvéniles (alevins et tacons) de la Romaine peuvent être décrits à l'aide des observations faites en 2001 (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). Le plus souvent, les saumons juvéniles fréquentent des milieux où la profondeur est inférieure à 1 m, où la vitesse d'écoulement est située entre 0,1 et 1 m/s et où le substrat est composé principalement de cailloux. Toutefois, la gamme des conditions exploitées par les juvéniles peut être plus large. On en a rencontré dans des profondeurs de 0,1 cm à 4 m et dans des substrats variant du gravier à la roche. En ce qui concerne la vitesse d'écoulement, on n'a pas observé de juvéniles aux endroits où elle était supérieure à 1 m/s. On sait cependant que sur la rivière Moisie, un cours d'eau de taille semblable à la Romaine, la présence de tacons a été notée dans des écoulements de 0 à 2 m/s (Bourgeois et coll., 1996).

Le potentiel salmonicole (en nombre d'œufs ou de saumons) de la Romaine et de la Puyjalon a été déterminé à l'aide du modèle de rendement par recrue (Fontaine et Caron, 1999) et de courbes d'indices de qualité d'habitats (Picard, 1998) adaptées aux grands cours d'eau (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). Le recrutement potentiel, dans les secteurs accessibles au saumon, s'établit à 9 435 800 œufs, et la production potentielle globale est évaluée à 2 667 saumons adultes (2 242 saumons dans la Romaine et 425 dans ses tributaires). En 2001, la montaison près de l'embouchure de la Romaine était évaluée à 330 saumons adultes, un nombre bien en deçà du potentiel de production de la rivière.

Le faible indice global de qualité des habitats de la Romaine (0,14), un des plus bas de la Côte-Nord, limite le potentiel de production de cette rivière (GENIVAR Groupe Conseil, 2002). Cette situation découle de la nette prédominance des tronçons à écoulement lentique sur un substrat de sable.

Le dénombrement exhaustif des nids de saumons permet d'apprécier les variations interannuelles et l'état du stock de reproducteurs. Entre 2001 et 2003, le nombre de nids dans la Romaine a diminué de 44 % (voir le tableau 23-52). En 2004, la baisse s'est poursuivie, mais à un degré moindre, alors que la Romaine et ses tributaires accessibles renfermaient 15 % moins de nids qu'en 2003.

Tableau 23-52 : Nombre de nids de saumon dans le bassin versant de la Romaine – 1999-2004

Rivière	1999	2001	2003	2004
Romaine	14	144	81	75
Puyjalon	14	— [a]	31	22
Bat-le-Diable	42	—	68	54
Allard	4	—	16	15
Total	74	144	196	166

a. Le tiret indique l'absence d'inventaire dans ces rivières en 2001.

Sources : 1999 : Fontaine et coll., 2000. Dénombrement partiel.
2001 : GENIVAR Groupe Conseil, 2002.
2003 : Belles-Isles et coll., 2004.
2004 : GENIVAR Groupe Conseil, 2005.

La diminution progressive du stock de reproducteurs depuis 2001 se traduit par un recrutement moindre le printemps suivant. Cette tendance découle d'une plus faible montaison de géniteurs ou d'un niveau de prélèvement plus élevé.

L'évolution des captures de pêche montre clairement que le stock de saumons de la Romaine est beaucoup moins élevé depuis les dernières années qu'il ne l'était au début des années 1990. Les statistiques de captures font ressortir deux diminutions marquées, la première entre 1992 et 1993, la seconde entre 2001 et 2002 (voir le tableau 23-53). En 2001, le succès de pêche était évalué à 0,07 capture par jour-pêche (GENIVAR Groupe Conseil, 2002).

Tableau 23-53 : Nombre de saumons capturés par pêche sportive dans la Romaine – 1990-2004

Année	Nombre de saumons [a]		
	Madeleineau	Rédibermarin	Total
1990	14	112	126
1991	9	80	89
1992	15	92	107
1993	25	30	55
1994	20	29	49
1995	11	70	81
1996	12	77	89
1997	2	45	47
1998	15	28	43
1999	6	50	56
2000	8	27	35
2001	3	44	47
2002	3	16	19
2003	3	20	23
2004	3	25	28

a. Enregistrés au bureau du MRNF de Havre-Saint-Pierre.

Génétique du saumon atlantique

Même si le rendement de la pêche sportive est faible dans la Romaine, le saumon demeure la ressource faunique la plus prisée de ce cours d'eau. La rivière Puyjalon, qui est son affluent majeur en aval de la Grande Chute (PK 52,5), représente également un habitat important pour le saumon. En effet, selon le compte des nids effectué en 2003, environ 60 % du stock de saumons se reproduisent dans cet affluent (y compris ses tributaires Bat-le-Diable et Allard). Les 40 % restants se reproduisent dans le cours principal de la Romaine.

La caractérisation génétique des stocks de saumons des rivières Romaine et Puyjalon a permis de déterminer que les deux rivières abritent des populations génétiquement distinctes. Pour ce faire, le laboratoire de l'Université Laval a

analysé le mucus des écailles de 50 tacons de la Romaine récoltés en 2001, de 50 smolts de la Puyjalon pris la même année ainsi que de 35 saumons adultes, dont 10 proviennent de la Romaine en 2003 et 25 de la Puyjalon en 2001.

Ainsi, malgré la proximité des deux cours d'eau, la population de la Romaine est génétiquement différente de celle de la Puyjalon.

Anguille d'Amérique

De toutes les espèces de poissons, c'est l'anguille qui s'accommode des habitats les plus variés. Elle se distingue par son cycle de vie catadrome, c'est-à-dire que les adultes grandissent en rivière et migrent vers la mer des Sargasses pour se reproduire.

Avec un effort total de 351 jours-pêche pour étudier la répartition de cette espèce, on n'a capturé que 62 anguilles en aval du barrage de la Romaine-1, ce qui démontre qu'elles sont peu abondantes dans la Romaine (0,7 % des captures). Le rendement de pêche à l'anguille est de 2,25 poissons par jour-pêche avec le filet-trappe, de 0,80 poisson par jour-pêche avec le verveux et de 0,04 poisson par jour-pêche avec la nasse, tandis que la cage à anguille est restée vide.

L'espèce possède une très bonne capacité à franchir les obstacles. Elle arrive à remonter les parois verticales humides des petits barrages en tirant parti de toute inclinaison ou anfractuosité, allant même sur terre et dans les herbes mouillées aux abords des rivières. La Grande Chute, où sera aménagé le barrage de la Romaine-1, constitue toutefois la limite de montaison, car aucune anguille n'a été prise à l'amont de ce point, malgré des efforts de pêche considérables.

L'activité alimentaire de l'anguille d'Amérique est nocturne et ses principales proies sont des invertébrés benthiques et des poissons. Dans la Romaine, l'anguille utilise principalement les chenaux, là où les eaux sont calmes et où le substrat est dominé par le sable. Par ailleurs, la grande majorité des anguilles a été capturée dans des zones de végétation aquatique à la couverture moyennement dense, soit entre 20 et 40 %.

Le tableau 23-54 présente les principales caractéristiques des anguilles d'Amérique capturées dans la Romaine. L'âge des spécimens varie de 3 à 44 ans, pour une moyenne de 19,5 ans, et chaque groupe d'âge est bien représenté. La croissance moyenne des anguilles de la Romaine n'est que de 18,8 mm par an, soit un des plus faibles taux mesurés en Amérique du Nord.

Les populations d'anguilles quittent les milieux continentaux à des périodes différentes en fonction de la distance qui les sépare de la mer des Sargasses pour s'y reproduire. Sur la Côte-Nord, la dévalaison a lieu en automne, entre la fin d'août et octobre.

23.1.5.2 Tributaires

Communauté de poissons

Diversité spécifique et abondance relative

On a capturé douze espèces de poissons dans les tributaires du secteur de la Romaine-1 (voir le tableau 23-55). Il s'agit de la plus grande diversité d'espèces parmi les quatre secteurs étudiés.

Tableau 23-54 : Caractéristiques des anguilles d'Amérique de la Romaine

Paramètre	Nombre de poissons	Moyenne	Écart-type	Valeur minimale	Valeur maximale
Longueur totale (mm)	81	451,1	180,9	120	795
Masse [a] (g)	73	270,7	222,7	2,0	853
Coefficient de condition [a]	73	0,169	0,008	0,105	0,273
Âge [a] (ans)	71	19,46	8,96	3	44

a. Parmi les 81 anguilles capturées, la masse, l'âge et le coefficient de condition d'un certain nombre d'entre elles n'ont pas été déterminés.

Tableau 23-55 : Résultats de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine – Secteur de la Romaine-1

Espèce	Aire d'ennoiement du réservoir				Aval du barrage			
	Nombre de captures	Abondance relative (%)	Densité (poissons par 100 m²)	Densité relative (%)	Nombre de captures	Abondance relative (%)	Densité (poissons par 100 m²)	Densité relative (%)
Anguille d'Amérique	0	0,00	0,00	0,00	5	2,35	1,22	3,26
Épinoche à cinq épines	0	0,00	0,00	0,00	2	0,94	0,33	0,87
Épinoche à neuf épines	28	9,40	9,33	17,42	27	12,68	8,62	22,94
Épinoche à trois épines	33	11,07	5,62	10,49	0	0,00	0,00	0,00
Lotte	1	0,34	0,12	0,22	0	0,00	0,00	0,00
Méné de lac	10	3,36	1,70	3,18	2	0,94	0,33	0,87
Meunier noir	3	1,01	0,40	0,74	12	5,63	1,53	4,07
Meunier rouge	1	0,34	0,14	0,25	0	0,00	0,00	0,00
Naseux des rapides	11	3,69	2,16	4,04	0	0,00	0,00	0,00
Omble de fontaine	211	70,81	34,11	63,66	156	73,24	24,16	64,29
Ouitouche	0	0,00	0,00	0,00	1	0,47	0,16	0,43
Saumon atlantique	0	0,00	0,00	0,00	8	3,76	1,23	3,26
Total	298	100,00	53,58	100,00	213	100,00	37,57	100,00

Dans l'ensemble, les espèces présentes sont les mêmes que dans la Romaine. On a capturé de l'anguille d'Amérique et du saumon atlantique uniquement dans les tributaires dont l'embouchure est située en aval du barrage de la Romaine-1. La ouananiche n'a pas été pêchée dans les tributaires, mais les études antérieures révèlent sa présence dans le bassin du lac Puyjalon (Lalonde, Valois, Lamarre,

Valois et Associés, 1979), dont la rivière Pérugia (Fontaine et coll., 2000). Des ouananiches sont donc susceptibles de se retrouver dans la rivière Puyjalon et ses affluents. L'espèce la plus abondante demeure l'omble de fontaine, qui représente plus de 70 % des captures.

La densité de poissons en tributaires est la plus élevée de la zone d'étude, atteignant globalement 45,4 poissons par 100 m^2 pour l'ensemble du secteur de la Romaine-1 : l'omble de fontaine affiche une densité moyenne de 29,0 poissons par 100 m^2, suivi par les épinoches, avec 11,9 poissons par 100 m^2, et, loin derrière, par le meunier noir, avec 1,0 poisson par 100 m^2.

Caractéristiques biologiques

On a déterminé les caractéristiques des populations de la rivière à l'aide de l'ensemble des captures effectuées dans les tributaires de la zone d'étude et non par secteur (voir le tableau 23-12). Les espèces uniquement capturées dans le secteur de la Romaine-1 ont des effectifs trop faibles pour permettre d'établir de façon fiable les principaux paramètres de croissance, de mortalité et d'âge. Toutefois, les informations disponibles sont présentées au tableau 23-56.

Tableau 23-56 : Caractéristiques des poissons uniquement trouvés dans les tributaires du secteur de la Romaine-1

Espèce	Nombre de poissons [a]	Longueur totale[b] (mm)	Masse[b] (g)	Coefficient de condition[b]
Anguille d'Amérique	13	210	22,9	0,13
Épinoche à cinq épines	2	47	0,7	0,59
Épinoche à neuf épines	78	44	1,2	0,63
Saumon atlantique	8	26	n/d	0,88

a. Applicable à l'ensemble des 30 tributaires échantillonnés du secteur de la Romaine-1 jusqu'au secteur de la Romaine-4, à l'exception de l'anguille d'Amérique, de l'épinoche à cinq épines et du saumon atlantique, dont la présence est limitée au secteur de la Romaine-1.

b. Valeur moyenne.

Période de reproduction

Le tableau 23-3 présente la chronologie de la reproduction des principales espèces de poissons de la Romaine. Les épinoches se reproduisent à la fin du printemps et au début de l'été. L'épinoche à trois épines construit son nid dans les herbiers aquatiques pour y déposer ses œufs de juin à la mi-juillet, tandis que l'épinoche à neuf épines le fait plutôt durant l'été, en juillet. L'espèce d'épinoche qui se reproduit le plus tôt est l'épinoche à cinq épines ; elle le fait d'avril à juillet, à des températures de l'eau variant de 8 à 19 °C.

Habitats

Répartition des habitats types

Le réservoir de la Romaine 1 recoupera 32 tributaires, dont il n'ennoiera que 4,0 ha au total, soit la plus petite superficie de tributaires parmi les secteurs étudiés (voir le tableau 23-57). Cette superficie comprend 300 m^2 d'herbiers aquatiques.

Tableau 23-57 : Superficie des habitats types des tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1

	Habitat type [a]												Total
	Ba1	Ba2	Ca	Ch1	Ch2	Ch3	Ct	Ra1	Ra2	Se1	Se2	Se3	
Superficie (ha)	0,0	0,0	0,1	0,2	0,8	2,0	< 0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,0
Proportion (%)	0,0	0,0	2,2	4,1	20,3	49,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	100,0

a. D'après les résultats de la photo-interprétation de 34,4 % de la superficie totale des tributaires de ce secteur (voir la méthode M11 dans le volume 9).

On a photo-interprété 1,4 ha (34,4 %) de ces tributaires. Hormis une cascade et une chute, les habitats aquatiques sont exclusivement de type lentique et sont dominés à près de 50 % par des chenaux de type 3 (Ch3). Étant donné que le reste des habitats est constitué de chenaux de type 2 et de seuils de type 3 (Ch2 et Se3), les tributaires du secteur de la Romaine-1 représentent un environnement assez homogène.

Habitat de reproduction

On recense quatre frayères à omble de fontaine et une frayère à grand brochet dans les tributaires ennoyés par le réservoir projeté. En aval de la centrale de la Romaine-1, treize frayères à omble de fontaine sont confirmées dans la rivière Puyjalon, où on dénombre également chaque année (de 1999 à 2004) entre 10 et 19 frayères à saumon atlantique (voir le tableau 23-48). Il faut noter que les frayères à omble de fontaine se superposent habituellement aux frayères à saumon atlantique. S'ajoutent sept frayères à grand brochet dans d'autres tributaires que la Puyjalon.

Habitat d'alimentation

Dans les tributaires, le naseux des rapides et l'omble de fontaine aiment les habitats à écoulement rapide, tandis que le meunier noir et les épinoches préfèrent surtout les habitats à écoulement lent. On trouve la même abondance d'anguille d'Amérique et de meunier rouge dans l'un ou l'autre de ces habitats.

Obstacles à la libre circulation

De l'ensemble de la zone d'étude, ce sont les tributaires du réservoir de la Romaine 1 qui gênent le moins la circulation des poissons.

Au total, on dénombre seulement cinq obstacles dans les tributaires du réservoir projeté, dont une cascade, une chute et trois barrages de castor. Pour la ouananiche et l'omble de fontaine, seule la chute est considérée comme infranchissable en tout temps (voir le tableau 23-58).

Tableau 23-58 : Obstacles à la libre circulation des poissons dans les tributaires de la Romaine – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1

Espèce	Type d'obstacle	Catégorie d'obstacle [a]	Nombre d'obstacles
Ouananiche	Cascade	FR	0
		FR?	1
		INF?	0
		INF	0
	Chute	FR	0
		FR?	0
		INF?	0
		INF	1
	Barrage de castor	FR	3
		FR?	0
		INF?	0
		INF	0
Omble de fontaine	Cascade	FR	0
		FR?	0
		INF?	1
		INF	0
	Chute	FR	0
		FR?	0
		INF?	0
		INF	1
	Barrage de castor	FR	3
		FR?	0
		INF?	0
		INF	0
		Total	5

a. FR : Franchissable en tout temps.
FR? : Franchissable la plupart du temps, sauf durant certaines conditions hydrologiques extrêmes.
INF : Infranchissable en tout temps.
INF? : Infranchissable la plupart du temps, sauf durant des conditions hydrologiques particulières.
Ces classes de franchissabilité sont définies dans la méthode M11 (volume 9).

La carte D montre les limites d'accès pour l'omble de fontaine et la ouananiche dans les tributaires du secteur de la Romaine-1.

Production piscicole

La production en tributaires se calcule comme pour la Romaine, c'est-à-dire à partir de la valeur de productivité globale des tributaires de l'ensemble de la zone d'étude (30,1 kg/ha/a), répartie selon l'abondance relative des espèces du secteur puis multipliée par la superficie des habitats de ce même secteur, soit 4,0 ha dans le secteur de la Romaine-1 (voir le tableau 23-59).

Tableau 23-59 : Production annuelle de poissons dans les tributaires de la Romaine – Secteur du réservoir de la Romaine 1

Espèce	Secteur du réservoir (PK 52,5-81,8) [a]	
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle [b] (kg)
Anguille d'Amérique	0,0	0,0
Épinoche à cinq épines	0,0	0,0
Épinoche à neuf épines	0,6	2,5
Épinoche à trois épines	0,1	0,5
Lotte	0,1	0,3
Méné de lac	0,6	2,4
Meunier noir	0,1	0,3
Meunier rouge	0,3	0,8
Naseux des rapides	0,4	1,4
Omble de fontaine	28,0	111,5
Ouitouche	0,0	0,0
Saumon atlantique	0,0	0,0
Total	30,1	119,6

a. Les tributaires situés en aval du barrage de la Romaine-1 ne sont pas touchés par le projet.
b. Superficie de 4,0 ha.

La production annuelle totale des tributaires du réservoir de la Romaine 1 projeté est de 119,6 kg de poissons. L'omble de fontaine domine presque entièrement la communauté, procurant 93,2 % de cette production. Le total des autres espèces n'atteint pas 10,0 kg.

On n'a pas évalué la production dans les tributaires situés en aval du barrage de la Romaine-1, étant donné qu'ils ne seront pas touchés par le projet.

Espèces d'intérêt particulier

Omble de fontaine

L'omble de fontaine domine la communauté de poissons des tributaires de la Romaine. Sa densité moyenne est évaluée à 29,0 poissons par 100 m^2, soit 64 % de la densité totale de poissons dans les tributaires du secteur de la Romaine-1. Les ombles sont particulièrement abondants dans les habitats lotiques (rapides et seuils).

Les valeurs des principaux paramètres qui gouvernent la dynamique des populations d'ombles de fontaine dans les tributaires sont présentées à la section 23.1.2.2, sous « Caractéristiques biologiques ».

On a trouvé quatre frayères à omble de fontaine dans des tributaires du réservoir projeté. En aval du barrage de la Romaine-1, quatorze aires de fraie ont été confirmées pour cette espèce. La quasi-totalité d'entre elles (treize) sont situées dans la rivière Puyjalon, principal affluent de la Romaine dans ce secteur.

Saumon atlantique

La rivière Puyjalon accueille une population de saumons atlantiques. Les caractéristiques de cette population sont traitées en détail à la section 23.1.5.1, sous « Espèces d'intérêt particulier ».

23.1.5.3 Lacs

Communauté de poissons

On ne compte que neuf plans d'eau de faibles dimensions dans les limites du réservoir de la Romaine 1. Il s'agit essentiellement de petites mares de tourbières, dont la profondeur est insuffisante pour permettre une pêche au filet maillant. C'est pourquoi seul le lac n° 106, d'une superficie de 0,95 ha, a été échantillonné dans ce secteur.

Utilisée pour connaître la communauté de poissons du lac n° 106, la nasse a permis de capturer sept épinoches à trois épines, trois épinoches à neuf épines, un omble de fontaine et un meunier noir.

Habitats

Caractéristiques physiques

En raison de leur faible nombre et de leur faible superficie (10,5 ha), on n'a caractérisé sur le terrain aucun des neuf lacs compris dans les limites du réservoir de la Romaine 1.

Production piscicole

Le calcul de la production piscicole dans les lacs recoupés par le réservoir de la Romaine 1 est basé sur les captures faites dans le lac nº 106 à l'aide de la nasse. Étant donné que les lacs compris dans l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 sont petits et peu profonds, seule la strate de faible profondeur contribue à la production, à raison de 4,2 kg/ha/a. Par conséquent, la production de ces lacs atteint à peine 39,4 kg/a (voir le tableau 23-60).

Tableau 23-60 : Production annuelle de poissons dans les lacs – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1

Espèce	Zone profonde [a]		Zone peu profonde [b]		Production annuelle globale (kg/a)
	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (kg/a)	Productivité (kg/ha/a)	Production annuelle partielle (kg/a)	
Épinoche à neuf épines	0,0	0,0	0,6	5,6	5,6
Épinoche à trois épines	0,0	0,0	0,9	8,4	8,4
Meunier noir	0,0	0,0	0,5	4,2	4,2
Omble de fontaine	0,0	0,0	2,3	21,2	21,2
Total	0,0	0,0	4,2	39,4	39,4

a. Superficie de 0,0 ha.

b. Superficie de 9,4 ha, soit la superficie totale (10,5 ha) de la zone littorale (profondeur ≤ 4 m) des neuf lacs qui seront ennoyés, moins 10,22 % (1,1 ha) pour tenir compte des lacs sans poissons.

23.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Les impacts sur les communautés de poissons du bassin de la Romaine sont définis selon une approche écosystémique :

- On établit d'abord quels seront les changements apportés aux communautés en fonction des modifications d'habitat, principalement le remplacement de divers plans d'eau par des réservoirs.
- On évalue ensuite la production globale et la production par espèce, puis on les compare aux conditions actuelles de production. Cette évaluation, plus fine, tient compte des modifications de la température de l'eau et des conditions hydrauliques durant l'exploitation.
- On examine aux étapes suivantes les nouvelles conditions de vie des poissons, selon qu'ils disposeront ou non des éléments essentiels au renouvellement de leur population et au maintien des productions annoncées. Ces éléments sont la reproduction, la libre circulation et la mortalité induite par le passage dans les turbines ou dans les évacuateurs de crues.
- On analyse enfin en détail les conditions de vie du saumon atlantique dans la Romaine, en raison de la grande valeur sociale accordée à cette espèce.

23.2.1 Communautés de poissons

Déclaration de l'impact résiduel

Modification des communautés de poissons en raison des transformations du milieu aquatique.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Programme d'amélioration des populations de ouananiches – L'introduction d'alevins et d'œufs dans deux des principaux tributaires du réservoir de la Romaine 4 (PK 198 et 230) permettra l'expansion de la ouananiche en réservoir.
- Ensemencement en juvéniles de touladi – Cette mesure vise la mise en valeur de l'espèce dans le réservoir de la Romaine 1 (PK 53,2, 54,8 et 56,1).

- Déplacement de deux populations d'ombles chevaliers de la sous-espèce *oquassa* dans le secteur de la Romaine-4 – Les deux populations actuellement présentes dans les lacs nos 4 et 7 (PK 200 et 257), qui seront ennoyés par le réservoir de la Romaine 4, seront déplacées dans deux lacs du secteur de la Romaine-4 (PK 282). Cette mesure vise à conserver l'intégrité génétique de l'espèce dans la zone d'étude.

Description détaillée de l'impact résiduel

Modification de l'habitat du poisson

Les modifications que subiront les communautés de poissons résultent de la modification de leurs habitats, elle-même entraînée par la présence des composantes du projet (réservoirs, barrages, digues, centrales, évacuateurs de crues et accès). Les impacts se produiront dans les réservoirs, les tronçons à débit régularisé et les tronçons court-circuités.

■ Réservoirs

L'ennoiement de la Romaine occasionnera une expansion considérable du domaine aquatique. Globalement, l'ennoiement touchera 223,6 km de tronçons fluviaux de la rivière, 264 tributaires à écoulement permanent et 275 lacs dont les superficies varient de 0,01 à 105,32 ha.

Ces milieux aquatiques seront transformés en quatre réservoirs formant autant d'écosystèmes lacustres dont les principales caractéristiques sont une forte variation annuelle du niveau d'eau et une faible vitesse d'écoulement. Ainsi, selon les variations de l'hydrologie du bassin versant de la Romaine, les réservoirs seront remplis à leur niveau d'exploitation maximal durant la crue printanière, puis exploités jusqu'à ce qu'ils atteignent leur niveau minimal à la fin de l'hiver suivant. Les marnages projetés sont de 16,5 m dans le réservoir de la Romaine 4, de 13 m dans celui de la Romaine 3, de 19 m dans le réservoir de la Romaine 2 avant l'aménagement des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4, puis de 5 m après leur aménagement, et enfin de 1,5 m dans le réservoir de la Romaine 1. On estime à 12 030, 3 771, 8 486 et 1 250 ha la superficie de leurs plans d'eau respectifs au niveau d'exploitation moyen durant la période libre de glace (voir le tableau 23-61).

L'augmentation nette de la superficie totale du domaine aquatique au niveau d'exploitation moyen durant la période d'eau libre s'élève à 19 928,37 ha, ce qui représente une hausse de 355 % par rapport au domaine actuel, qui est de 5 608,63 ha.

Tableau 23-61 : Bilan de la superficie en eau dans les limites des réservoirs

Réservoir	Superficie en conditions actuelles (ha)		Superficie en conditions futures (ha)				Bilan (ha)	
	Superficie totale [a]	Superficie de la zone peu profonde [b]	Superficie au niveau d'exploitation maximal	Superficie au niveau d'exploitation moyen (sans glace) [c]	Superficie à 4 m sous le niveau d'exploitation moyen (sans glace) [c]	Superficie de la zone peu profonde (0-4 m) au niveau d'exploitation moyen	Superficie totale [d]	Superficie de la zone peu profonde [e]
Romaine 4	2 948,49	1 649,15	14 224	12 030	10 580	1 450	9 081,51	-199,15 [f]
Romaine 3	769,05	230,69	3 856	3 771	3 652	119	3 001,95	-111,69
Romaine 2	1 333,85	588,77	8 582	8 486	8 122	364	7 152,15	-224,77
Romaine 1	557,24	169,64	1 262	1 250	860	390	692,76	220,36
Total	5 608,63	2 638,25	27 924	25 537	23 214	2 323	19 928,37	-315,25

a. Superficies de la Romaine, des tributaires et des lacs ennoyés par les réservoirs.
b. Superficies des zones de faible profondeur de la Romaine (1,5 m et moins) et des lacs (4 m et moins).
c. Durant la période d'eau libre, c'est-à-dire sans glace.
d. Bilan entre la superficie totale en conditions actuelles et la superficie du réservoir au niveau d'exploitation moyen durant la période d'eau libre.
e. Bilan entre la zone peu profonde en conditions actuelles et la zone peu profonde en conditions futures.
f. Le signe négatif indique une perte de superficie.

■ Tronçons à débit régularisé

Les caractéristiques physiques des tronçons à débit régularisé seront peu modifiées en conditions futures.

Dans le bassin des Murailles (PK 81,8-83,7), la superficie des habitats aquatiques sera légèrement diminuée en raison d'un abaissement de 0,6 m du niveau d'eau causé par la canalisation du seuil naturel situé au pied de ce tronçon (PK 81,8). Toutefois, ce bassin demeurera un milieu fluvial et conservera ses caractéristiques d'habitat du poisson.

Pour la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8), la superficie des habitats aquatiques le long des rives augmentera quelque peu en raison du léger rehaussement du niveau d'eau occasionné par le refoulement dû à la présence du réservoir. Ce rehaussement augmentera la superficie des zones peu profondes près des rives. Toutefois, le type d'habitat ne devrait pas changer, puisque les vitesses d'écoulement moyennes en conditions futures (0,48 m/s) seront proches des vitesses actuelles (0,57 m/s).

En aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 0-51,5), la superficie et les caractéristiques de l'habitat du poisson seront conservées. Le régime de débits réservés écologiques permettra de maintenir les habitats requis pour le cycle vital des

espèces présentes (GENIVAR 2007*a*). Les habitats d'alimentation des poissons changeront peu, dans la mesure où le débit d'exploitation moyen en été dans ce tronçon sera semblable ou supérieur au débit naturel (voir la section 12.4).

■ Tronçons court-circuités

Il y aura des changements considérables dans les habitats aquatiques des tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1.

On maintiendra un débit réservé dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4 (1,8 m^3/s), de la Romaine-3 (2,2 m^3/s) et de la Romaine-2 (2,7 m^3/s). Les réductions de débit entraîneront des abaissements moyens des niveaux d'eau de 2,5 à 2,8 m (voir le tableau 23-62). Il y aura donc une perte importante de superficies d'habitat et des changements profonds des caractéristiques physiques. Tous les habitats de type lotique disparaîtront, étant donné qu'il n'y aura plus qu'un filet d'eau sur le substrat grossier des zones à écoulement rapide. Seuls quelques chenaux et bassins conserveront une superficie résiduelle digne de mention. Ils subiront néanmoins des modifications majeures en raison d'une baisse importante de la vitesse d'écoulement, de l'ordre de 0,9 m/s en moyenne pour les trois secteurs dont les vitesses actuelles sont connues. Le tableau M11-11, dans le volume 9, montre les modifications prévues.

Tableau 23-62 : Modification de la vitesse d'écoulement et abaissement du niveau d'eau dans les tronçons court-circuités

Tronçon court-circuité	PK	Vitesse d'écoulement (m/s)		Abaissement moyen du niveau d'eau (m)
		Conditions actuelles	Conditions futures	
Romaine-4	191,9-190,3	1,11	0,42	2,5
Romaine-3	158,4-155,0	1,92	0,82	2,8
Romaine-2	90,3-83,7	1,19	0,32	2,7
Romaine-1 [a]	52,5-51,5	—	0,00	—

a. Aucun débit réservé ne sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1.

On ne maintiendra pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1 (PK 51,5-52,5), parce que le tronçon est très court et que les habitats y sont de piètre qualité : leur substrat accuse une nette prédominance de roc accompagné de blocs de grandes dimensions.

Bilan détaillé de la modification de la superficie d'habitat du poisson

L'aménagement du complexe modifiera l'habitat du poisson dans les différents milieux – rivière Romaine, tributaires et lacs – qui seront ennoyés par les réservoirs ou occupés par les ouvrages.

On évalue la superficie des milieux aquatiques ennoyés en fonction de deux niveaux d'exploitation des réservoirs (voir le tableau 23-63) :

- Les modifications d'habitat sont mesurées à la cote maximale.
- Le niveau d'exploitation moyen durant la période d'eau libre, c'est-à-dire durant la période sans glace, sert à calculer la production de poissons (voir la section 23.2.2).

■ Rivière Romaine

Les changements de superficie d'habitat dans la Romaine se traduiront par une forte augmentation du domaine aquatique engendrée par la présence des réservoirs, qui ennoieront tous les tributaires et les lacs situés à l'intérieur de leurs limites. Au niveau d'exploitation maximal, l'augmentation de la superficie d'habitat aquatique sera de 22 193,37 ha, alors qu'au niveau d'exploitation moyen elle sera de 19 806,37 ha.

Ce bilan comprend :

- une diminution de la superficie d'habitat dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4 (-11,87 ha), de la Romaine-3 (-34,90 ha) et de la Romaine-2 (-54,49 ha) ;
- une perte des 7,97 ha d'habitat de piètre qualité dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1, engendrée par la baisse marquée du débit (sauf durant les déversements occasionnels) ;
- une diminution de 12,78 ha de la superficie d'habitat dans le bassin des Murailles (secteur de la Romaine-2).

La superficie en eau du tronçon de la Romaine situé en aval de la centrale de la Romaine-1, évaluée à 1 424,81 ha, ne changera pas.

■ Tributaires

Les 264 tributaires situés à l'intérieur des limites des réservoirs projetés seront ennoyés en tout ou en partie. Leur superficie totale (395,76 ha) sera perdue.

■ Lacs

Les 275 lacs situés à l'intérieur des limites des réservoirs projetés seront ennoyés ; leur superficie (1 100,94 ha) est également considérée comme une perte.

Tableau 23-63 : Bilan de la superficie d'habitat du poisson

Plan d'eau	Superficie en conditions actuelles (ha)				Superficie en conditions futures (ha)							Bilan global (ha)	
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	*Total partiel*	Rivière Romaine	Tributaires [a]	Lacs [a]	Réservoirs [b]		*Total partiel*			
								Niveau maximal	Niveau moyen	*Niveau maximal*	*Niveau moyen*	Niveau maximal	Niveau moyen
Secteur de la Romaine-4													
Aire d'ennoiement du réservoir	1 977,03	207,08	764,38	*2 948,49*	0,00	0,00	0,00	14 224,00	12 030,00	*14 224,00*	*12 030,00*	11 275,51	9 081,51
Tronçon court-circuité	13,36	—	—	*13,36*	1,49	0,00	0,00	—	—	*1,49*	*1,49*	-11,87	-11,87
Secteur de la Romaine-3													
Aire d'ennoiement du réservoir	605,38	35,06	128,61	*769,05*	0,00	0,00	0,00	3 856,00	3 771,00	*3 856,00*	*3 771,00*	3 086,95	3 001,95
Tronçon court-circuité	38,95	—	—	*38,95*	4,05	0,00	0,00	—	—	*4,05*	*4,05*	-34,90	-34,90
Secteur de la Romaine-2													
Aire d'ennoiement du réservoir	986,74	149,64	197,47	*1 333,85*	0,00	0,00	0,00	8 582,00	8 486,00	*8 582,00*	*8 486,00*	7 248,15	7 152,15
Tronçon court-circuité	89,16	—	—	*89,16*	34,67	0,00	0,00	—	—	*34,67*	*34,67*	-54,49	-54,49
Bassin des Murailles	94,81	—	—	*94,81*	82,03	0,00	0,00	—	—	*82,03*	*82,03*	-12,78	-12,78
Secteur de la Romaine-1													
Aire d'ennoiement de la partie fluviale du réservoir	194,81	—	—	*194,81*	—	0,00	0,00	213,86	211,88	*213,86*	*211,88*	19,05	17,07
Aire d'ennoiement de la partie lacustre du réservoir	347,97	3,98	10,48	*362,43*	—	0,00	0,00	1 048,14 [c]	1 038,12 [c]	*1 048,14*	*1 038,12*	685,71	675,69
Tronçon court-circuité	7,97	—	—	*7,97*	0,00	0,00	0,00	—	—	*0,00*	*0,00*	-7,97	-7,97
Rivière Romaine en aval de la centrale	1 424,81	—	—	*1 424,81*	1 424,81	0,00	0,00	—	—	*1 424,81*	*1 424,81*	0,00	0,00
Total	5 780,98	395,76	1 100,94	*7 277,68*	1 547,05	0,00	0,00	27 924,00	25 537,00	*29 471,05*	*27 084,05*	22 193,37	19 806,37

a. En conditions futures, la superficie des tributaires et des lacs situés dans l'aire d'ennoiement des réservoirs est nulle.

b. La superficie des réservoirs est évaluée à leurs niveaux d'exploitation maximal et moyen sans glace.

c. La superficie du réservoir de la Romaine 1 (parties fluviale et lacustre combinées) est évaluée à 1 262 ha à son niveau d'exploitation maximal et à 1 250 ha à son niveau d'exploitation moyen.

■ Ensemble du domaine aquatique

Globalement, le projet étendra le domaine aquatique, portant sa superficie à 29 471,05 ha lorsque les quatre réservoirs seront exploités à leur niveau maximal et à 27 084,05 ha lorsqu'ils seront à leur niveau moyen. Les gains nets proviennent presque exclusivement des zones ennoyées, qui seront à l'origine d'un accroissement de 22 315,37 ha au niveau maximal et de 19 928,37 ha au niveau moyen ; ces nouvelles superficies en eau s'ajouteront aux superficies actuelles de la Romaine, des tributaires et des lacs.

Les pertes, de 122,01 ha au total, se produiront dans les tronçons court-circuités (109,23 ha) ainsi que dans le bassin des Murailles (12,78 ha). Enfin, la superficie du tronçon de la Romaine situé en aval de la centrale de la Romaine-1 sera maintenue à sa valeur actuelle, soit 1 424,81 ha.

■ Dans l'emprise des ouvrages

Les ouvrages toucheront 17,44 ha d'habitats aquatiques dans la Romaine (voir le tableau 23-64). Ces habitats se trouvent dans des portions de rivière où la pente est plutôt forte, les écoulements rapides et le substrat relativement grossier. L'empiétement se produit principalement sur des habitats de types rapide 1 (Ra1) et rapide 2 (Ra2) – qui sont de moins bonne qualité pour les poissons – et de type chenal 1 (Ch1).

Tableau 23-64 : Superficie d'habitat aquatique occupée par les ouvrages

Secteur	Superficie occupée (ha)			
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total
Romaine-4	5,30	0,01	0,00	5,31
Romaine-3	5,68	0,01 [a]	0,00	5,69
Romaine-2	4,75	0,10 [b]	0,12	4,96
Romaine-1	1,70	0,00	0,00	1,70
Total	17,44	0,12	0,12	17,66

a. Aucune superficie d'habitat n'est estimée pour le cours d'eau asséché en aval de la digue B3, située à l'exutoire du lac nº 113 (PK 158,5), parce qu'il s'agit d'un cours d'eau intermittent.

b. Y compris les 650 m² asséchés du cours d'eau en aval de la digue A2, située à l'exutoire du lac nº 101 (PK 96,5).

Seuls cinq tributaires et deux lacs seront touchés par l'emprise des ouvrages. On évalue à 0,24 ha les superficies occupées. Deux des tributaires seront asséchés, l'un en aval de la digue B3 (secteur de la Romaine-3) et l'autre en aval de la digue A2 (secteur de la Romaine-2), étant donné que ces deux digues sont situées à la tête d'un petit bassin. Deux autres tributaires seront ennoyés, l'un dans le secteur de la Romaine-4 et l'autre dans celui de la Romaine-2. Le cinquième cours d'eau touché est situé à l'emplacement de la centrale de la Romaine-4 et il sera partiellement

déplacé. Les deux lacs touchés par les ouvrages sont le lac nº 101, qui sera ennoyé par le réservoir de la Romaine 2, et le lac nº 235, qui sera entièrement occupé par la digue D2. Toutefois, ces tributaires et ces lacs ne contiennent aucun poisson.

Globalement, les ouvrages toucheront de façon permanente 17,66 ha d'habitats aquatiques. Les plus grandes superficies occupées se trouvent dans le secteur de la Romaine-3 (5,69 ha) et les plus petites, dans le secteur de la Romaine-1 (1,70 ha).

■ Traversées de cours d'eau

Pour accéder aux ouvrages des quatre secteurs du complexe de la Romaine, on doit construire près de 180 km de routes, soit 151,8 km pour la route principale et 33 km pour les routes secondaires. Le réseau routier permanent croisera 105 cours d'eau, dont la plupart ont un écoulement permanent ; 99 seront traversés par des ponceaux et 7, par des ponts. Toutes ces traversées ont fait l'objet d'un inventaire sur le terrain. À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires pourraient permettre la poursuite de l'optimisation du tracé de la route et des chemins permanents.

Les impacts associés à l'infrastructure routière permanente sont la perte de superficie aquatique due à l'occupation d'habitats par les ponceaux et les ponts de même qu'une modification possible de la libre circulation des poissons au droit des traversées de cours d'eau. Ce dernier aspect est traité à la section 23.2.4. L'empiétement total engendré par les traversées de cours d'eau permanents est de 19 743,4 m^2 (voir le tableau 23-65). Un seul des sept ponts risque d'empiéter sur l'habitat aquatique : celui qui enjambera la Romaine au PK 157,5, dans le secteur de la Romaine-3.

Tableau 23-65 : Superficie de cours d'eau occupée par les ponts et ponceaux permanents

Secteur	Nombre de cours d'eau touchés par des ponceaux	Nombre de cours d'eau touchés par des ponts	Superficie occupée (m^2)
Romaine-3	27	2	9 930,2
Romaine-2	49	4	7 246,2
Romaine-1	23	1	2 567,0
Total	99	7	19 743,4

Modification de la superficie d'habitat selon la profondeur

■ Milieux lacustres

Les eaux peu profondes sont d'une grande importance pour les alevins et les juvéniles de même que pour les espèces de petite taille à l'âge adulte. Ce type de milieu offre des abris (herbiers, pierres et troncs d'arbres) où la nourriture est souvent abondante et qui protègent les poissons les plus vulnérables à la prédation.

La zone peu profonde (4 m et moins) des 275 lacs qui seront ennoyés couvre actuellement une superficie de 705,77 ha (64,1 %), comparativement à 395,18 ha (35,9 %) pour la zone profonde (plus de 4 m), totalisant 1 100,95 ha (voir les tableaux 23-19, 23-32, 23-45 et 23-60). En conditions futures, les zones profondes (pélagiques) et peu profondes (littorales) des réservoirs, à l'exclusion de la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (211,88 ha), couvriront respectivement 23 068,23 ha (91,1 %) et 2 256,89 ha (8,9 %) au niveau d'exploitation moyen. En dépit d'un accroissement de 2 200 % de la superficie de l'habitat lacustre dans les réservoirs, l'importance relative de la zone peu profonde dans ces derniers sera beaucoup moindre que dans les lacs actuels.

■ Milieux fluviaux

Dans les tronçons de la Romaine qui conserveront leur caractère fluvial, la superficie de la zone peu profonde (1,5 m et moins) passera de 27,54 ha à 15,33 ha dans le bassin des Murailles (PK 81,8 et 83,7), soit une diminution de 44 %, et de 63,90 ha à 81,76 ha dans la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8), soit une augmentation de 28 %. La superficie de la zone peu profonde dans le cours inférieur de la Romaine (PK 0-51,5) demeurera la même qu'en conditions actuelles, soit 458,11 ha.

Modification des communautés de poissons

■ Réservoirs

— Ensemble des espèces

Les communautés de poissons des cours d'eau et des lacs qui seront ennoyés auront à s'adapter au nouvel environnement créé par les réservoirs, qui favorisera certaines espèces au détriment des autres. Le grand corégone et le meunier rouge s'adaptent bien à ce type de milieu, et on peut prévoir une augmentation progressive de leur proportion dans les communautés. À l'inverse, l'omble de fontaine, l'omble chevalier et le touladi pourraient connaître des difficultés. Le brochet, qui est normalement bien adapté aux conditions de réservoir, sera proportionnellement désavantagé par le faible pourcentage de zones peu profondes des réservoirs du complexe projeté.

L'augmentation du nombre de l'une ou l'autre de ces espèces n'est pas sans conséquence pour les autres espèces compétitrices et celles qui subissent la prédation. Dans cette dernière catégorie, l'omble de fontaine et l'omble chevalier sont particulièrement vulnérables. Dans le cas de l'omble de fontaine, la pression exercée risque de réduire de façon importante les effectifs dans les aires d'ennoiement, n'épargnant que les ombles de grande taille ou ceux qui se cantonneront dans les lacs et les cours d'eau accessibles à partir des réservoirs. On ne prévoit sa survie, en faible proportion, que dans la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (voir la

section 23.2.2). Dans le cas de l'omble chevalier, il faut s'attendre à la disparition des quelques populations cantonnées dans les lacs ennoyés, compte tenu de la sensibilité de l'espèce à la prédation et à la compétition.

Les données de réservoirs de la Côte-Nord confirment que c'est vraisemblablement un cortège d'espèces composé surtout du grand corégone, du meunier rouge, du grand brochet, de la lotte, du meunier noir et du méné de lac qui s'installera dans les réservoirs du complexe de la Romaine (voir le tableau 23-66). Seuls les réservoirs Manic 1 et Manicouagan (Hydro-Québec, 1992*b*) de même que le lac Robertson (Therrien, 2006) renferment encore de l'omble de fontaine, et la ouananiche n'est présente que dans le lac Robertson.

Le touladi supporte mal les marnages engendrés par l'exploitation des centrales. L'exondation des aires de fraie de ces espèces, situées sur les hauts-fonds de gravier, semble en être la principale cause (Gendron, 1990 et 1991 ; Hayeur, 2001). À cet égard, Legault et coll. (2004) recommandent de limiter le marnage à environ 1,0 m afin d'assurer la protection de plus de 70 % des hauts-fonds. Par conséquent, on peut présumer que ces espèces auront du mal à s'établir dans les réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2, où les marnages varieront entre 5 et 16,5 m.

Le réservoir de la Romaine 1, avec un marnage d'au plus 1,5 m, fait exception. Il conservera un niveau d'eau suffisamment stable pour maintenir submergées les frayères à touladi, d'où la décision d'y concentrer les activités d'aménagement et d'ensemencement liées à cette espèce. Des populations réussissent en effet à survivre, et même à être exploitées, dans des plans d'eau dont la variation du niveau n'excède pas 3,5 m (Legault et coll., 2004). Le potentiel de production de la partie lacustre du réservoir (1 038,12 ha au niveau d'exploitation moyen), une fois celle-ci aménagée, est évalué à 353 kg/a. Ce gain permettra d'atténuer la perte du touladi dans les lacs et les tronçons de la Romaine touchés par la mise en eau et l'exploitation des autres réservoirs (voir la section section 23.2.2).

Bien que rare dans la zone d'étude, la ouananiche est présente principalement dans le bassin supérieur de la Romaine (secteur de la Romaine-4) et suscite un intérêt particulier, en raison surtout de sa popularité auprès des pêcheurs. On en sait peu sur l'évolution de cette espèce en réservoir, mais sa présence est confirmée dans quelques-uns d'entre eux. C'est le cas des réservoirs Robertson (Therrien et Dussault, 2002) et aux Outardes 2 (Brouard, 1990 ; Therrien et Brouard, 1989) et du lac Kénogami (Saint-Gelais et Roy, 1981). Dans le réservoir de Caniapiscau, la ouananiche, déjà peu abondante au départ (< 1 %), ne figure plus dans les pêches du RSE à partir de 1982 (Belzile et coll., 2000), soit durant le remplissage du réservoir. La destruction des frayères et l'absence d'habitat de remplacement pour la reproduction au terme de l'ennoiement pourraient expliquer sa disparition.

Tableau 23-66 : Communautés de poissons dans les réservoirs voisins de la rivière Romaine

Espèce	Proportion selon le réservoir (%)								
	Caniapiscau [1]	Manic 1 [2]	Manic 2 [2]	Manicouagan [3]	Outardes 4 [3]	Pipmuacan [3] (Bersimis 1)	Robertson [4]	Sainte-Marguerite 2 [5]	Sainte-Marguerite 3 [5]
	1999	1990	1990	1990	1990	1990	2005	2005	2005
Grand brochet	12,3	28,3	35,2	11,7	23,6	23,4	0	17,7	26,9
Grand corégone	49,8	11,8	39,1	66,3	65,1	46,4	0	7,5	58,4
Éperlan arc-en-ciel	0	8,7	3,1	0	0	0	20,4	0	0
Lotte	1,1	26,0	0	3,1	2,3	2,2	0	0,7	3,1
Méné de lac	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Meunier noir	0,7	5,5	16,4	1,6	3,9	12,7	0	40,8	< 0,1
Meunier rouge	24,9	19,7	3,1	17,0	3,1	15,3	0	33,3	11,6
Omble chevalier	0	0	0	0	0	0	9,1	0	0
Omble de fontaine	0	0	0	0	0	0	47,7	0	0
Ouananiche	0	0	0	0	0	0	22,8	0	0
Touladi	10,6	0	0	0,3	0	0	0	0	0
Cyprinidés	0	0	3,1	0	2,0	0	0	0	0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Sources : 1. Belzile et coll., 2000.
2. Profaune, 1991.
3. Gendron, 1991.
4. Therrien, 2006.
5. GENIVAR, 2006*a*.

Deux rivières qui se jetteront dans le réservoir de la Romaine 4 offrent des conditions propices à la reproduction de la ouananiche. Il est envisagé d'y concentrer les travaux d'aménagement et d'ensemencement qui concernent cette espèce. La productivité de la ouananiche dans le réservoir est évaluée à 0,22 kg/ha/a et sa production, à 2 690 kg/a (GENIVAR, 2007*d*). Cette production permettra d'atténuer en partie la perte d'habitat de ce poisson dans les tronçons de la Romaine qui seront ennoyés.

— Grand corégone de formes naine et normale

On rencontre deux formes de grand corégone : la forme normale et la forme naine. Elles devraient se maintenir toutes deux avec succès dans les réservoirs. En effet, on a observé chez ces deux formes une augmentation des rendements de pêche numérique et pondéral dans le réservoir de Caniapiscau après son remplissage (Therrien et coll., 2002).

— Omble chevalier

La sous-espèce *oquassa* de l'omble chevalier utilise peu les milieux fluviaux dans les régions méridionales du Québec, puisqu'elle concentre son activité dans les milieux lacustres. Après la mise en eau, ce salmonidé se trouvera en présence de nombreux compétiteurs et prédateurs. Or, l'omble chevalier supporte difficilement la compétition interspécifique ainsi que la prédation par les espèces piscivores, tels le grand brochet et la lotte. Par ailleurs, il n'a pas l'habitude de frayer dans les tributaires, contrairement à l'omble de fontaine, qui préfère ce milieu pour se reproduire. De plus, il pourra difficilement trouver dans les réservoirs des hauts fonds au substrat graveleux pour se reproduire. Même s'il parvient à y frayer, l'abaissement du niveau d'eau durant la période hivernale provoquera l'assèchement des œufs. Pour ces raisons, il est peu probable que des populations d'ombles chevaliers s'établissent dans les réservoirs.

La disparition de quelques populations ne mettra pas en péril cette sous-espèce. Néanmoins, les deux populations recensées dans le secteur de la Romaine-4 – l'une vivant actuellement seule (en allopatrie) dans le petit lac n^{o} 7 (4,7 ha), l'autre habitant en association avec plusieurs autres espèces de poissons (en sympatrie) dans le grand lac n^{o} 4 (104,9 ha) – seront déplacées dans deux lacs différents, actuellement sans poissons, situés hors de l'aire d'ennoiement et où les conditions d'habitat sont propices à l'espèce. Le déplacement d'ombles chevaliers vise à préserver la biodiversité locale.

■ Tronçons à débit régularisé

Les tronçons résiduels de la Romaine qui seront régularisés conserveront un bon potentiel de production de poissons. En aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 0-51,5), la rivière offrira sensiblement les mêmes caractéristiques d'habitat et de superficie aquatique qu'en conditions actuelles, ce qui permettra de maintenir

l'intégrité de ce milieu fluvial et des populations de poissons qui le fréquentent, à l'exception du grand brochet, dont le succès de reproduction sera diminué par la baisse du niveau d'eau et de la fréquence d'inondation au printemps. Parmi les espèces présentes exclusivement dans cette portion de la Romaine figurent l'anguille d'Amérique et le saumon atlantique de même que quelques espèces d'épinoche.

En ce qui concerne les autres tronçons de la rivière touchés par le projet, la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8) conservera non seulement ses caractéristiques d'habitat du poisson, mais sa superficie augmentera légèrement de 17,07 ha au niveau d'exploitation moyen du réservoir. Le bassin des Murailles (PK 81,8-83,7), dans le secteur de la Romaine-2, est le dernier autre tronçon qui conservera ses habitats fluviaux, quoique le niveau moyen y sera abaissé de 0,6 m et la superficie, réduite de 12,78 ha en conditions futures. Ainsi, les nouvelles conditions ne modifieront pas l'intégrité de ces milieux, et les caractéristiques et les superficies de ses habitats changeront peu.

■ Tronçons court-circuités

Les caractéristiques des habitats du poisson des quatre tronçons court-circuités seront fortement transformées et leurs superficies seront sensiblement réduites. Seuls les habitats lentiques, soit les chenaux et les bassins résiduels, y seront conservés. Les espèces susceptibles de s'y établir sont celles qui affectionnent particulièrement ce type de milieux, tels le grand brochet, les meuniers et la ouitouche ainsi que l'omble de fontaine, qui aime les microhabitats créés par les abris hydrauliques à l'aval des blocs, les petites baies, les zones de contre-courant ou les bassins de dissipation au pied des cascades.

Évaluation de l'impact résiduel

Le remplissage des réservoirs entraînera une modification des communautés de poissons en réduisant l'abondance de certaines espèces dans les zones ennoyées. De la quinzaine d'espèces présentes dans les lacs de la zone d'étude, six pourront facilement s'adapter aux nouvelles conditions : le grand corégone, le grand brochet, le meunier rouge, le meunier noir, le méné de lac et la lotte. Les autres espèces pourront difficilement s'adapter aux changements engendrés par l'exploitation des réservoirs, y compris les espèces valorisées de salmonidés que sont l'omble de fontaine et l'omble chevalier.

Dans les tronçons fluviaux résiduels, les répercussions sur les communautés de poissons des tronçons à débit régularisé seront faibles, parce que le projet y préservera l'intégrité du milieu et les superficies d'habitat. Il en est autrement dans les tronçons court-circuités, où la disparition des zones d'écoulement rapide entraînera une diminution du nombre de poissons qui fréquentent ce type d'habitat.

Les mesures d'atténuation prévues permettront l'expansion d'une population de ouananiches dans le réservoir de la Romaine 4 et l'introduction d'une population de touladis dans le réservoir de la Romaine 1.

Par ailleurs, on déplacera deux populations d'ombles chevaliers du secteur de la Romaine-4 dans le but de préserver la biodiversité locale.

Malgré les mesures d'atténuation proposées, l'intensité des impacts du projet sur les communautés de poissons est jugée forte car la communauté de poissons changera. Étant donné que les effets du projet se feront sentir dans toute la zone d'étude et de façon permanente (plus de dix ans), l'étendue des impacts est locale et la durée est longue.

L'impact du projet sur les communautés de poissons est donc d'importance majeure.

- Intensité : forte
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **majeure**

Mesures de compensation

Hydro-Québec mettra en œuvre des mesures de compensation pour favoriser les populations de deux espèces de poissons valorisées, soit l'omble de fontaine, qui n'est pas visé par les mesures d'atténuation, et l'omble chevalier, pour lequel des aménagements sont prévus dans les lacs où s'effectuera le transfert de populations existantes :

- Introduction d'ombles de fontaine – Cette mesure consiste à introduire l'omble de fontaine dans cinq lacs et trois tributaires sans poissons ainsi que dans cinq tributaires du bassin versant de la Romaine situés hors de la zone d'influence du projet et déjà habités par des poissons. Elle complète la mesure d'aménagement de ces plans d'eau (décrite ci-dessous). Les ombles de fontaine seront de toutes tailles et proviendront de cours d'eau voisins. Dans les lacs sans poissons, 856 ha d'habitat pourront alors accueillir l'omble de fontaine.
- Aménagement d'habitats propices à l'omble de fontaine – Cette mesure consiste à aménager des habitats pour l'omble de fontaine dans huit tributaires de la zone d'étude, dont trois sont sans poissons. Les aménagements physiques prévus couvrent une superficie de 5,06 ha dans les cinq tributaires où des poissons sont déjà établis et de 5,66 ha dans les trois où il n'y en a pas.
- Aménagement de frayères à omble chevalier – Cette mesure vise la création de trois frayères dans deux lacs sans poissons qui se trouvent hors de l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4. Cette mesure complète la mesure

d'atténuation qui consiste à déplacer deux populations d'ombles chevaliers (voir plus haut la section « Mesures d'atténuation »). Dans ces deux plans d'eau, 88 ha d'habitats pourront alors être utilisés par l'omble chevalier.

23.2.2 Production de poissons

Déclaration de l'impact résiduel

Augmentation de la production de poissons en raison de l'agrandissement du domaine aquatique.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Respect des articles 26, 29, 32, 37 et 39 du RNI – Ces articles du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (L.R.Q., c. F-4.1, a. 171) visent le maintien du libre passage des poissons dans les cours d'eau touchés par les ponts et les ponceaux.
- Programme d'amélioration des populations de ouananiches – L'ensemencement en alevins et en œufs de deux des principaux tributaires du réservoir de la Romaine 4 (PK 198 et 230) favorisera l'accroissement de la production de cette espèce en réservoir (voir la mesure d'atténuation décrite à la section 23.2.1).
- Aménagement de frayères à touladi – L'aménagement de trois frayères (PK 53,2, 54,8 et 56,1) dans la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 améliorera l'habitat de reproduction du touladi. Cette mesure complète l'ensemencement de juvéniles de touladi prévu à la section 23.2.1.
- Déplacement de deux populations d'ombles chevaliers *oquassa* du secteur de la Romaine-4 – Cette mesure vise la conservation de cette sous-espèce dans la zone d'étude (voir la mesure d'atténuation décrite à la section 23.2.1).

Description détaillée de l'impact résiduel

Pour évaluer la production en conditions futures dans chaque secteur d'aménagement de la Romaine, on a tenu compte de la variation moyenne du taux de croissance pour chacune des espèces ainsi que de la nouvelle abondance relative des espèces en réservoir.

Croissance des poissons

Les températures de l'eau en conditions actuelles et futures ont été modélisées pour les stations situées aux PK 190, 150, 85, 69, 51 et 16 de la Romaine. L'impact des changements de température sur la croissance des poissons a été déterminé pour chacun des secteurs d'étude.

En tenant compte de la fourchette de température dans laquelle les différentes espèces de poissons peuvent grandir et de leur température optimale de croissance, on a estimé le nombre de degrés-jours et la capacité de croissance dans chacun des secteurs d'étude (voir la méthode M11 dans le volume 9). Les résultats de l'analyse permettent d'évaluer les effets du changement de la température de l'eau sur la croissance des poissons et sur la production piscicole.

Dans l'ensemble, le changement de température aura des répercussions positives dans les secteurs de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2, mais négatives dans le secteur de la Romaine-1.

■ Secteur de la Romaine-4

La température de l'eau à l'amont immédiat du barrage de la Romaine-4 sera plus chaude en conditions futures qu'en conditions actuelles (voir la figure 23-10), ce qui augmentera le nombre de degrés-jours disponibles pour la croissance de toutes les espèces de poissons. L'augmentation moyenne (toutes espèces confondues) de la capacité de croissance est de 4,76 % (voir le tableau 23-67). Bien entendu, il s'agit de la différence entre les conditions actuelles, en rivière, et les conditions futures, en réservoir. On n'a pas étudié en détail la différence de régime thermique entre les lacs ennoyés et le réservoir, puisque le régime thermique en lac varie beaucoup selon la superficie du plan d'eau et leur exposition au vent, entre autres.

Ici, seul l'omble de fontaine, une espèce d'eau froide, pourrait théoriquement connaître une baisse de son potentiel de croissance, évaluée à 2,61 %. Toutefois, les nouvelles conditions d'habitat devraient inciter cette espèce à émigrer du réservoir de la Romaine 4.

■ Secteur de la Romaine-3

L'augmentation du nombre de degrés-jours de croissance en conditions futures (voir la figure 23-11) se traduit par un accroissement du potentiel de croissance des poissons évalué à 4,55 % en moyenne à l'amont immédiat du barrage de la Romaine-3 (voir le tableau 23-68). L'accroissement le plus marqué est prévu chez le meunier rouge, soit 12,09 %. Le moins marqué sera celui du méné de lac (1,46 %).

Tableau 23-67 : Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 4

Espèce	Température de croissance [a] (°C)			Nombre de degrés-jours de croissance (d-j)		Différence de capacité de croissance (%)
	Limite inférieure (T_L)	Optimum (T_{opt})	Limite supérieure (T_U)	Conditions actuelles	Conditions futures	
Meunier rouge [1,2,6]	0,0	12,0	25,0	1 855	2 353	6,53
Meunier noir [1,2]	12,0	24,0	30,0	1 140	1 622	6,01
Grand corégone [1,5]	9,0	15,5	20,0	1 475	1 874	3,52
Méné de lac [2]	11,2	28,0	34,0	1 245	1 692	4,32
Grand brochet [1]	10,0	19,0	23,0	1 372	1 798	7,89
Épinoche à trois épines [1]	3,0	19,0	26,6	1 809	2 210	5,67
Lotte [1,2,4]	6,8	17,0	23,5	1 643	2 041	5,66
Ménomini rond [1,2]	7,0	17,5	24,5	1 630	2 027	6,02
Naseux des rapides [1,2,8]	5,4	16,0	22,7	1 717	2 115	4,56
Omble de fontaine [1,2]	9,8	14,6	17,9	1 382	1 450	-2,61
Touladi [1,2]	4,0	16,5	19,4	1 792	2 171	3,81
Ouananiche [2,3]	7,8	18,0	24,6	1 600	1 975	6,57
Ouitouche [1,7]	2,0	15,0	28,0	1 832	2 239	3,96
Moyenne	—	—	—	—	—	4,76

a. Selon la documentation spécialisée.

Sources : 1. Wismer et Christie, 1987. 2. Coker et coll., 2001. 3. Elliott et Hurley, 2003. 4. Roy, 2001. 5. Dexter et O'Neal, 2004. 6. Edwards, 1983. 7. Trial et coll., 1983. 8. Edwards et coll., 1983.

Figure 23-10 : Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 – Conditions actuelles et futures

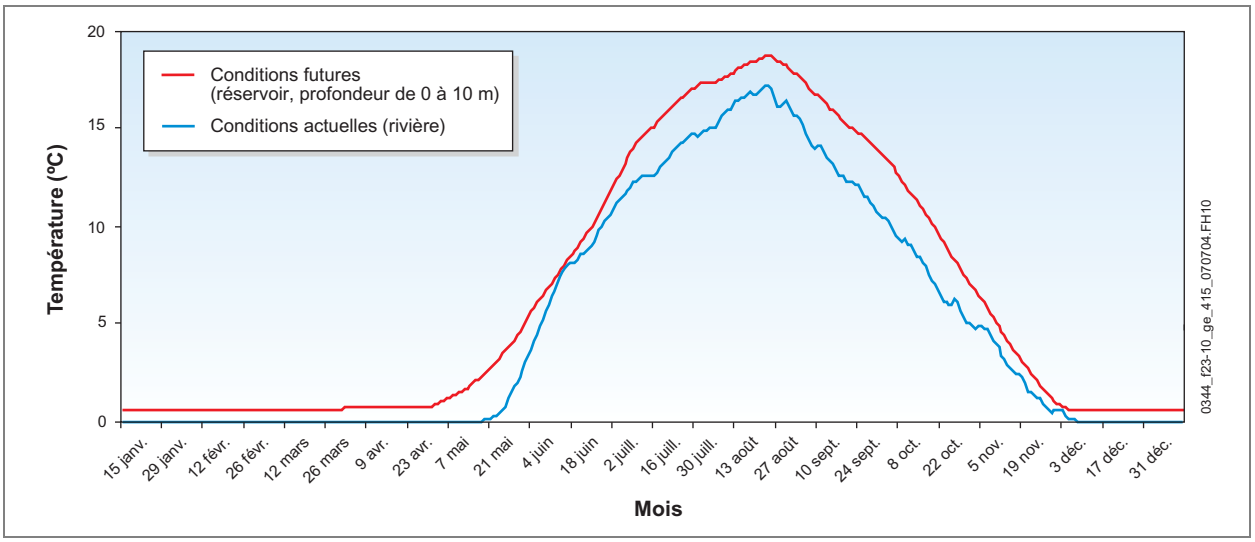


Figure 23-11 : Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 – Conditions actuelles et futures

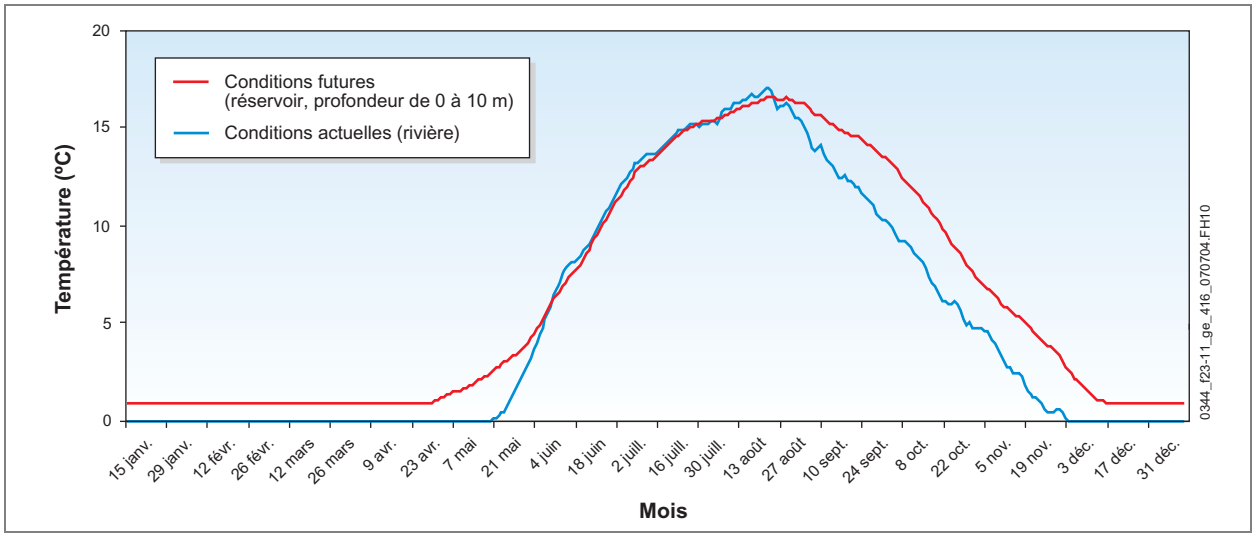


Tableau 23-68 : Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 3

Espèce	Température de croissance [a] (°C)			Nombre de degrés-jours de croissance (d-j)		Différence de capacité de croissance (%)
	Limite inférieure (T_L)	Optimum (T_{opt})	Limite supérieure (T_U)	Conditions actuelles	Conditions futures	
Meunier rouge [1,2,6]	0,0	12,0	25,0	1 893	2 343	12,09
Meunier noir [1,2]	12,0	24,0	30,0	1 229	1 482	1,87
Grand corégone [1,5]	9,0	15,5	20,0	1 529	1 758	4,67
Méné de lac [2]	11,2	28,0	34,0	1 310	1 587	1,46
Grand brochet [1]	10,0	19,0	23,0	1 426	1 682	3,54
Épinoche à trois épines [1]	3,0	19,0	26,6	1 847	2 153	4,37
Lotte [1,2,4]	6,8	17,0	23,5	1 682	1 931	4,19
Ménomini rond [1,2]	7,0	17,5	24,5	1 668	1 910	4,10
Naseux des rapides [1,2,8]	5,4	16,0	22,7	1 755	2 028	4,40
Omble de fontaine [1,2]	9,8	14,6	17,9	1 436	1 701	4,49
Touladi [1,2]	4,0	16,5	19,4	1 830	2 104	4,49
Ouananiche [2,3]	7,8	18,0	24,6	1 638	1 851	4,05
Ouitouche [1,7]	2,0	15,0	28,0	1 870	2 191	5,47
Moyenne	—	—	—	—	—	4,55

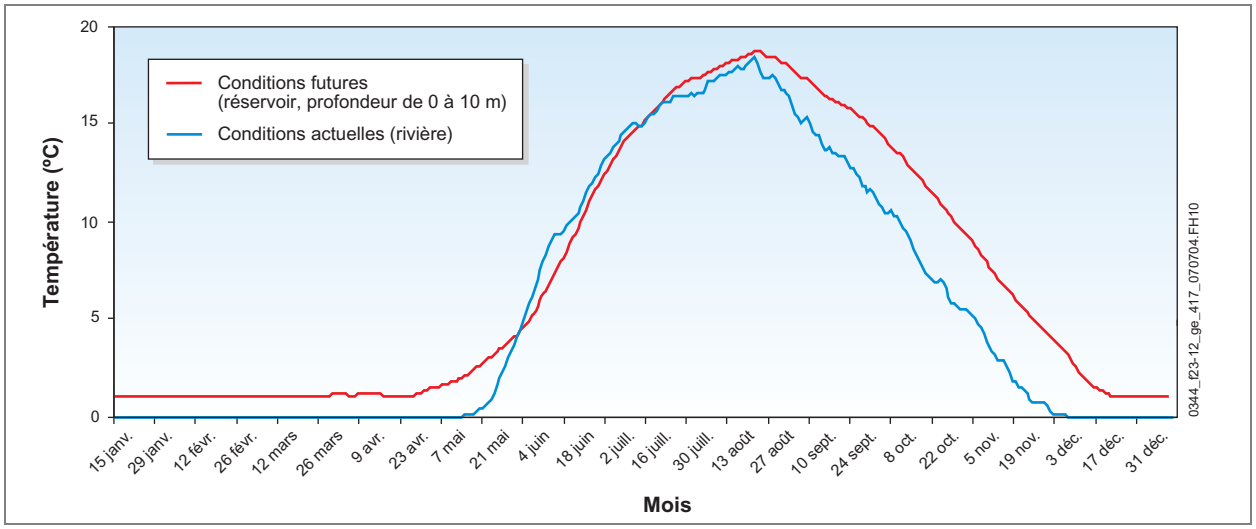
a. Selon la documentation spécialisée.

Sources : 1.Wismer et Christie, 1987. 2.Coker et coll., 2001. 3.Elliott et Hurley, 2003. 4.Roy, 2001. 5.Dexter et O'Neal, 2004. 6.Edwards, 1983. 7.Trial et coll., 1983. 8.Edwards et coll., 1983.

■ Secteur de la Romaine-2

À l'amont immédiat du barrage de la Romaine-2, la hausse de la température de l'eau et donc du nombre de degrés-jours de croissance (voir la figure 23-12) se traduit par un accroissement de la capacité de croissance des poissons évalué à 4,50 % en moyenne (voir le tableau 23-69). Comme dans le secteur de la Romaine-3, le meunier rouge est l'espèce qui s'adaptera le mieux au nouveau régime de température dans ce réservoir, avec un gain de 12,67 % de son potentiel de croissance. L'accroissement le moins marqué touchera le grand corégone (2,54 %).

Figure 23-12 : Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 2 – Conditions actuelles et futures



■ Secteur de la Romaine-1

À l'inverse des secteurs situés plus en amont, la température de l'eau sera en moyenne un peu plus froide et le nombre de degrés-jours disponibles pour la croissance des poissons diminuera dans le secteur de la Romaine-1 (voir la figure 23-13). Dans le réservoir, la réduction de la capacité de croissance sera de 0,61 % en moyenne (voir le tableau 23-70). En revanche, le meunier rouge et l'omble de fontaine seront favorisés, avec une augmentation respective de leur capacité de croissance de 12,86 % et de 6,03 %.

En aval du barrage de la Romaine-1, la réduction de la température de l'eau sera encore plus marquée (voir la figure 23-14). Le raccourcissement de la période de croissance, en nombre de degrés-jours disponibles, entraînera une réduction du potentiel de croissance de 1,91 % en moyenne pour l'ensemble des espèces de poissons, sauf pour le meunier rouge (+10,79 %), l'omble de fontaine (+5,94 %) et la ouitouche (+2,75 %), qui en bénéficieront (voir le tableau 23-71).

Tableau 23-69 : Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 2

Espèce	Température de croissance [a] (°C)			Nombre de degrés-jours de croissance (d-j)		Différence de capacité de croissance (%)
	Limite inférieure (T_L)	Optimum (T_{opt})	Limite supérieure (T_U)	Conditions actuelles	Conditions futures	
Meunier rouge [1,2,6]	0,0	12,0	25,0	2 107	2 670	12,67
Meunier noir [1,2]	12,0	24,0	30,0	1 476	1 844	3,71
Grand corégone [1,5]	9,0	15,5	20,0	1 801	2 105	2,54
Méné de lac [2]	11,2	28,0	34,0	1 569	1 913	2,76
Grand brochet [1]	10,0	19,0	23,0	1 705	2 019	5,17
Épinoche à trois épines [1]	3,0	19,0	26,6	2 065	2 458	5,21
Lotte [1,2,4]	6,8	17,0	23,5	1 924	2 254	4,53
Ménomini rond [1,2]	7,0	17,5	24,5	1 924	2 240	4,72
Naseux des rapides [1,2,8]	5,4	16,0	22,7	1 995	2 332	4,16
Omble de fontaine [1,2]	9,8	14,6	17,9	1 551	1 531	-0,39
Touladi [1,2]	4,0	16,5	19,4	2 038	2 406	2,97
Ouananiche [2,3]	7,8	18,0	24,6	1 859	2 189	4,81
Ouitouche [1,7]	2,0	15,0	28,0	2 083	2 492	5,61
Moyenne	—	—	—	—	—	4,50

a. Selon la documentation spécialisée.
Sources : 1.Wismer et Christie, 1987. 2.Coker et coll., 2001. 3.Elliott et Hurley, 2003. 4.Roy, 2001. 5.Dexter et O'Neal, 2004. 6.Edwards, 1983. 7.Trial et coll., 1983. 8.Edwards et coll., 1983.

Figure 23-13 : Température annuelle de l'eau – Aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 – Conditions actuelles et futures

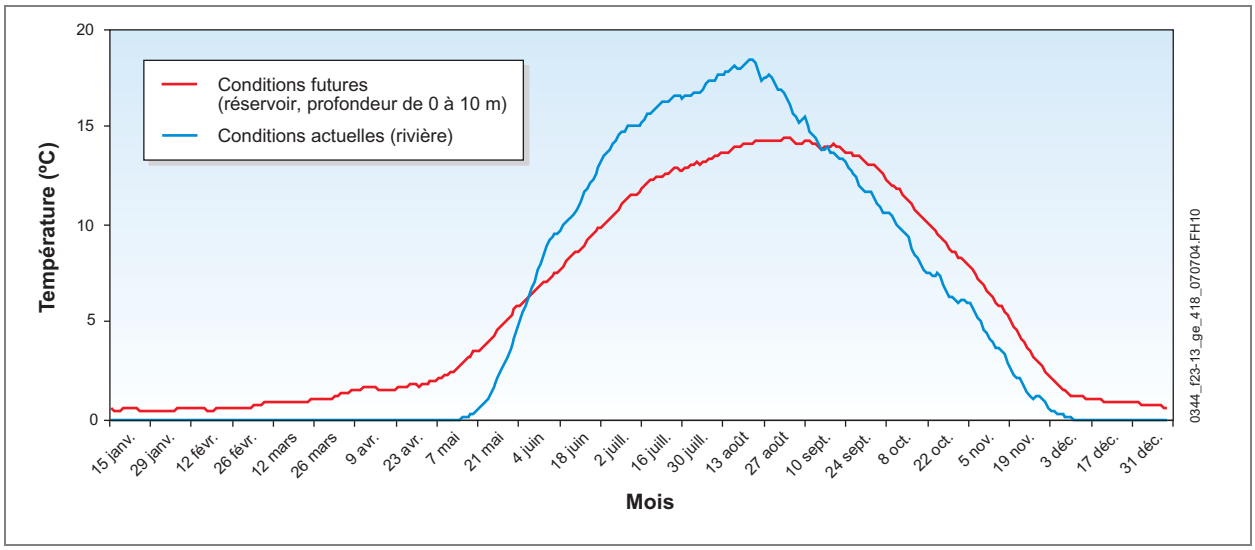


Tableau 23-70 : Température et capacité de croissance des poissons – Réservoir de la Romaine 1

Espèce	Température de croissance [a] (°C)			Nombre de degrés-jours de croissance (d-j)		Différence de capacité de croissance (%)
	Limite inférieure (T_L)	Optimum (T_{opt})	Limite supérieure (T_U)	Conditions actuelles	Conditions futures	
Meunier rouge [1,2,6]	0,0	12,0	25,0	2 147	2 219	12,86
Meunier noir [1,2]	12,0	24,0	30,0	1 485	1 184	-6,36
Grand corégone [1,5]	9,0	15,5	20,0	1 813	1 587	-0,99
Méné de lac [2]	11,2	28,0	34,0	1 579	1 324	-4,28
Grand brochet [1]	10,0	19,0	23,0	1 717	1 472	-7,14
Épinoche à trois épines [1]	3,0	19,0	26,6	2 105	2 032	-1,24
Lotte [1,2,4]	6,8	17,0	23,5	1 947	1 817	-2,35
Ménomini rond [1,2]	7,0	17,5	24,5	1 947	1 803	-2,96
Naseux des rapides [1,2,8]	5,4	16,0	22,7	2 039	1 921	-0,09
Omble de fontaine [1,2]	9,8	14,6	17,9	1 518	1 502	6,03
Touladi [1,2]	4,0	16,5	19,4	2 076	1 987	-0,79
Ouananiche [2,3]	7,8	18,0	24,6	1 873	1 730	-4,12
Ouitouche [1,7]	2,0	15,0	28,0	2 125	2 071	3,53
Moyenne	—	—	—	—	—	-0,61

a. Selon la documentation spécialisée.
Sources : 1.Wismer et Christie, 1987. 2.Coker et coll., 2001. 3.Elliott et Hurley, 2003. 4.Roy, 2001. 5.Dexter et O'Neal, 2004. 6.Edwards, 1983. 7.Trial et coll., 1983. 8.Edwards et coll., 1983.

Les espèces dont la croissance risque le plus d'être touchée par la baisse de température en aval du barrage de la Romaine-1 sont celles dont la limite inférieure de température de la fourchette de croissance est la plus élevée. Le grand brochet (-8,34 %), le meunier noir (-7,14 %) et l'anguille d'Amérique (-6,27 %) font partie de cette catégorie et pourraient subir une réduction de leur taux de croissance. Les espèces comme le meunier rouge et l'omble de fontaine sont celles qui pourraient s'adapter le mieux aux nouvelles conditions, compte tenu de leur préférence pour l'eau froide. La croissance du saumon juvénile pourrait être réduite de 5,36 %.

Production piscicole

On a retenu deux approches pour évaluer l'impact du projet sur la production de poissons, l'une à l'échelle du macrohabitat et l'autre à l'échelle du mésohabitat. Cette dernière, complémentaire à la première, permet de mieux comprendre les répercussions du projet sur l'habitat du poisson dans les milieux fluviaux soumis à de simples modifications de débit.

L'approche par macrohabitat permet de dresser le bilan de la production de poissons pour l'ensemble du domaine aquatique touché par le projet à partir des données de pêche de 2004 et de 2005. Le tronçon de la Romaine situé en aval du barrage de la Romaine-1 est exclu de cette analyse, parce qu'il n'y a pas eu de pêche en 2004 ni en 2005 en raison de la présence du saumon atlantique. On ne peut évaluer la production de poissons à l'aide des pêches effectuées par le passé dans cette partie de la rivière, car elles ne visaient qu'à connaître les espèces présentes, sans possibilité d'en déduire leur abondance.

Figure 23-14 : Température annuelle de l'eau – Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures

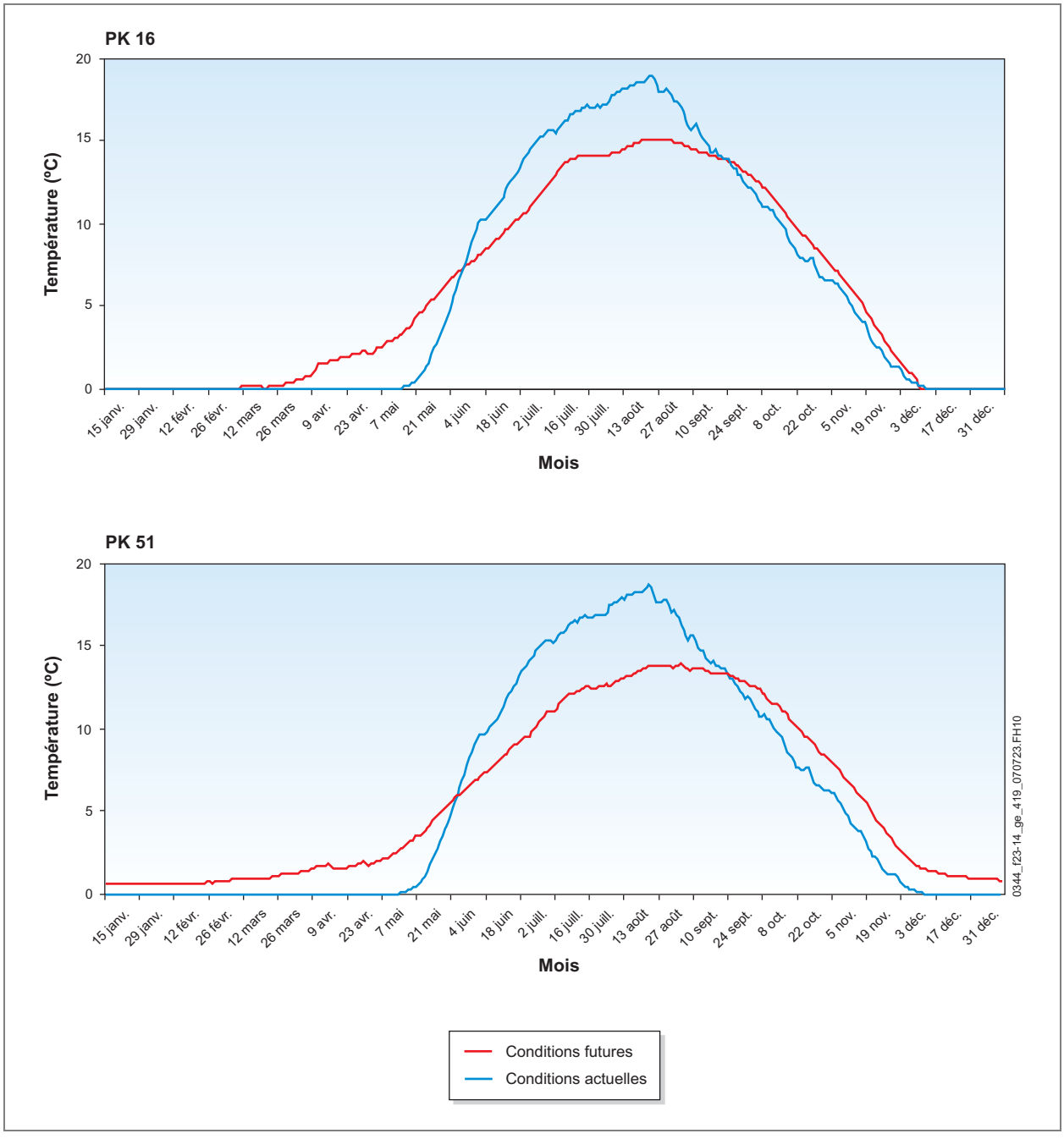


Tableau 23-71 : Température et capacité de croissance des poissons – Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1

Espèce	Température de croissance [a] (°C)			Nombre de degrés-jours de croissance (d-j)		Différence de capacité de croissance (%)
	Limite inférieure (T_L)	Optimum (T_{opt})	Limite supérieure (T_U)	Conditions actuelles	Conditions futures	
Anguille d'Amérique [1,6]	10,0	25,0	35,0	1 808	1 445	-6,27
Meunier rouge [1,2,7]	0,0	12,0	25,0	2 202	2 166	10,79
Meunier noir [1,2]	12,0	24,0	30,0	1 570	1 158	-7,14
Grand corégone [1,5]	9,0	15,5	20,0	1 866	1 568	-1,76
Méné de lac [2]	11,2	28,0	34,0	1 628	1 287	-4,88
Grand brochet [1]	10,0	19,0	23,0	1 808	1 445	-8,34
Épinoche à trois épines [1]	3,0	19,0	26,6	2 158	2 017	-2,30
Lotte [1,2,4]	6,8	17,0	23,5	2 001	1 798	-3,50
Ménomini rond [1,2]	7,0	17,5	24,5	1 994	1 784	-4,17
Naseux des rapides [1,2,9]	5,4	16,0	22,7	2 089	1 909	-1,10
Omble de fontaine [1,2]	9,8	14,6	17,9	1 516	1 465	5,94
Touladi [1,2]	4,0	16,5	19,4	2 136	1 974	-1,33
Saumon atlantique [2,3]	7,8	18,0	24,6	1 949	1 702	-5,36
Ouitouche [1,8]	2,0	15,0	28,0	2 178	2 063	2,75
Moyenne	—	—	—	—	—	-1,91

a. Selon la documentation spécialisée.

Sources : 1.Wismer et Christie, 1987. 2.Coker et coll., 2001. 3.Elliott et Hurley, 2003. 4.Roy, 2001. 5.Dexter et O'Neal, 2004. 6.Facey et Van Den Avyle, 1987. 7.Edwards, 1983. 8.Trial et coll., 1983. 9.Edwards et coll., 1983.

L'approche par mésohabitat permet d'analyser les changements de production associés aux tronçons qui conserveront leurs caractéristiques fluviales. On l'utilise pour les tronçons dont le débit sera régularisé pendant l'exploitation, soit le bassin des Murailles (PK 81,8-83,7), la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8) et le cours inférieur de la Romaine (PK 0-51,5). Les tronçons court-circuités ne sont pas soumis à cette analyse, parce qu'il n'est pas possible de modéliser les conditions hydrauliques qui régneront entre les quelques chenaux et bassins résiduels.

La production de saumon atlantique est abordée à la section 23.2.6. Les répercussions du projet sur cette espèce font l'objet d'une analyse particulière, en raison de la forte valorisation de cette ressource.

■ Approche par macrohabitat

Selon Horne et Golman (1994), la productivité des réservoirs, une fois l'équilibre atteint, demeure équivalente à celle des lacs. La production de poissons des réservoirs excéderait même celle des lacs, selon Randall et coll. (1995). Les connaissances acquises dans le cadre des suivis environnementaux effectués en milieu

nordique montrent également que les rendements de pêche se maintiennent après la création des réservoirs (Hayeur, 2001 ; Therrien et Lalumière, 2001). En se fondant sur les résultats de pêche au filet, la productivité des lacs a été évaluée à 6,43 kg/ha/a en zone pélagique (plus de 4 m) et à 4,18 kg/ha/a en zone littorale (4 m et moins) dans le bassin de la Romaine. Il faut rappeler que la productivité de la zone littorale est probablement sous-évaluée (voir la section 23.1.2.3).

La communauté de poissons du réservoir de Caniapiscau a servi de modèle pour décrire l'évolution des populations dans les réservoirs du complexe de la Romaine. Le touladi a cependant été exclu des analyses, parce que le marnage est limitant pour cette espèce dans trois des quatre réservoirs (Romaine 2, Romaine 3 et Romaine 4) et qu'il est actuellement absent du secteur de la Romaine-1. D'ailleurs, les touladis capturés dans le réservoir de Caniapiscau sont tous de gros poissons nés avant sa création en 1981 (Belzile et coll., 2000). Pour calculer la production par espèce dans les réservoirs projetés, on a utilisé les biomasses relatives des poissons capturés à deux stations du réservoir de Caniapiscau, l'une (CA413) en zone pélagique et l'autre (CA411) en zone littorale.

Par ailleurs, la modification du taux de croissance des poissons attribuable au nouveau régime thermique a également été considérée dans le calcul de production, ces deux variables étant étroitement liées. On utilise par conséquent les taux de variation de la capacité de croissance présentés à la section précédente (voir les tableaux 23-67 à 23-70) pour ajuster les valeurs de production annuelle. Ces taux sont en moyenne de 4,76 % dans le secteur de la Romaine-4, de 4,55 % dans le secteur de la Romaine-3, de 4,50 % dans le secteur de la Romaine-2 et de -0,61 % dans le secteur de la Romaine-1 en amont du barrage.

— Secteur de la Romaine-4

Le seul habitat fluvial qui subsistera dans le secteur de la Romaine-4 correspond au tronçon court-circuité, un milieu de faible profondeur offrant un potentiel de production de poissons peu élevé (voir la carte 23-11). Seuls les quelques chenaux et le bassin qui subsisteront après la construction du barrage contribueront à la production de poissons dans ce tronçon. La production y sera donc négligeable et pourrait théoriquement être de 0,06 t/a (voir le tableau 23-72).

Le réservoir de la Romaine 4 représente la plus grande masse d'eau du complexe de la Romaine. Sa production de 78,40 t/a de poissons remplacera celle des milieux aquatiques ennoyés de ce secteur et compensera la perte de production prévue de 67,82 t/a dans la Romaine (passant de 67,88 t/a en conditions actuelles à 0,06 t/a en conditions futures), de 6,23 t/a dans les tributaires et de 3,43 t/a dans les lacs. Le bilan de cette modification se solde par un gain de production de 0,93 t/a, principalement attribuable à la performance des meuniers rouges (38,64 t/a) et des grands corégones (22,81 t/a).

Tableau 23-72 : Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-4

Espèce	Production en conditions actuelles (t)				Production en conditions futures (t)			Bilan (t)
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total partiel	Tronçon court-circuité	Réservoir	Total partiel	
Meunier rouge	6,63	0,44	0,35	7,42	— [a]	38,64	38,64	31,23
Meunier noir	10,75	0,09	0,19	11,03	0,01	0,49	0,51	-10,52
Meunier indéterminé	1,85	—	—	1,85	< 0,01	—	< 0,01	-1,85
Grand corégone	0,70	—	0,60	1,30	—	22,81	22,81	21,51
Méné de lac	0,01	0,03	—	0,04	—	0,14	0,14	0,09
Grand brochet	35,09	0,08	0,71	35,88	0,04	14,78	14,82	-21,06
Épinoche à trois épines	—	< 0,01	—	< 0,01	—	—	—	< -0,01
Lotte	0,07	0,23	< 0,01	0,30	—	1,53	1,53	1,24
Ménomini rond	2,58	—	—	2,58	< 0,01	—	< 0,01	-2,58
Naseux des rapides	2,67	0,37	—	3,04	< 0,01	—	< 0,01	-3,03
Omble chevalier	—	—	0,20	0,20	—	—	—	-0,20
Omble de fontaine	4,93	4,11	1,26	10,31	< 0,01	—	< 0,01	-10,30
Touladi	2,59	—	0,11	2,70	—	—	—	-2,71
Ouitouche	0,01	—	—	0,01	—	—	—	-0,01
Ouananiche	—	0,88	0,01	0,89	—	—	—	-0,89
Espèce indéterminée	< 0,01	—	—	< 0,01	—	—	—	< -0,01
Total	67,88	6,23	3,43	77,54	0,06	78,40	78,47	0,93

a. Le tiret indique l'absence de l'espèce dans ce milieu.

Malgré la bonne performance du grand brochet dans d'autres réservoirs du Québec, sa production dans le réservoir de la Romaine 4 (14,78 t/a) ne compensera pas la production perdue dans la Romaine (35,09 t/a). Cela s'explique par le fait que la rivière, en conditions actuelles, est caractérisée par des habitats lentiques, propices au grand brochet, ce que reflètent les bons résultats de pêche au filet obtenus pour cette espèce en ce qui a trait à la biomasse relative, avec 40 % des captures (GENIVAR, 2007*c*). Le bilan pour cette espèce est donc une perte de production de 21,06 t/a.

Le bilan du secteur présente un léger gain de 0,93 t/a de poissons.

— Secteur de la Romaine-3

Dans le secteur de la Romaine-3, comme dans le secteur de la Romaine-4, la seule portion de rivière conservée est le tronçon court-circuité. Ce milieu, dans lequel seuls quelques chenaux et bassins seront maintenus par le débit réservé en conditions futures, offre peu d'habitats aux poissons (voir la carte 23-12). La production y sera donc négligeable, de l'ordre de 0,17 t/a (voir le tableau 23-73).

La production de poissons des tributaires et des lacs ennoyés sera remplacée par celle du réservoir de la Romaine 3, dont le potentiel est estimé à 25,94 t/a. En conditions actuelles, ce secteur assure une production annuelle de 20,25 t, répartie de la façon suivante : 18,62 t en rivière, 1,05 t en tributaires et 0,58 t en lacs.

Comme dans le secteur de la Romaine-4, le bilan de la production piscicole dans le secteur de la Romaine-3 est légèrement positif, avec un gain net de 5,86 t/a. Les espèces de poissons contribuant le plus au gain de production sont le meunier rouge (13,76 t/a), le grand corégone (7,04 t/a) et le grand brochet (4,50 t/a).

Le bilan de la production de poissons dans le secteur de la Romaine-3 demeure positif, avec un gain estimé à 5,86 t/a.

— Secteur de la Romaine-2

La carte 23-13 trace les limites des nouvelles superficies d'habitat du poisson prévues dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7), tandis que la carte 23-1 illustre les modifications de l'habitat du poisson qui se produiront dans le bassin des Murailles (PK 81,8-83,7).

La superficie du tronçon court-circuité de la Romaine-2 sera réduite de 54,49 ha et celle du bassin des Murailles diminuera de 12,78 ha (voir le tableau 23-63). On évalue à 3,89 t/a la production de poissons dans ces tronçons en conditions futures (voir le tableau 23-74).

Tableau 23-73 : Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-3

Espèce	Production en conditions actuelles (t)				Production en conditions futures (t)			Bilan (t)
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total partiel	Tronçon court-circuité	Réservoir	Total partiel	
Meunier rouge	6,56	0,05	0,06	6,67	— [a]	13,76	13,76	7,09
Meunier noir	2,60	0,01	0,03	2,64	0,05	0,16	0,22	-2,42
Meunier indéterminé	1,64	—	—	1,64	0,04	—	0,04	-1,60
Grand corégone	0,39	—	0,10	0,49	—	7,04	7,04	6,55
Méné de lac	0,12	0,01	—	0,13	< 0,01	0,05	0,05	-0,08
Grand brochet	1,94	—	0,12	2,06	—	4,50	4,50	2,44
Lotte	0,09	0,19	< 0,01	0,28	—	0,43	0,43	0,15
Ménomini rond	0,63	—	—	0,63	0,01	—	0,01	-0,62
Naseux des rapides	2,01	0,11	—	2,12	0,05	—	0,05	-2,06
Omble chevalier	—	—	0,03	0,03	—	—	—	-0,03
Omble de fontaine	2,04	0,70	0,21	2,95	0,01	—	0,01	-2,94
Touladi	0,59	—	0,02	0,60	—	—	—	-0,60
Ouitouche	< 0,01	—	—	< 0,01	< 0,01	—	< 0,01	< -0,01
Ouananiche	—	—	< 0,01	< 0,01	—	—	—	< -0,01
Total	18,62	1,05	0,58	20,25	0,17	25,94	26,11	5,86

a. Le tiret indique l'absence de l'espèce dans ce milieu.

Le réservoir de la Romaine 2 contribuera à une production annuelle de 58,14 t, attribuable principalement au meunier rouge (30,84 t/a) et au grand corégone (15,57 t/a). Cette production accrue compensera les pertes de 33,33 t/a dans la Romaine (37,22 t/a en conditions actuelles contre 3,89 t/a en conditions futures), de 4,50 t/a dans les tributaires et de 0,89 t/a dans les lacs. La différence entre la production de poissons actuelle et future dans le secteur de la Romaine-2 montre un gain annuel de 19,42 t.

Pour les mêmes raisons que dans le secteur de la Romaine-4, le bilan pour le grand brochet est négatif dans le secteur de la Romaine-2 (-15,49 t/a).

Le bilan de la production de poissons dans le secteur de la Romaine-2 est donc positif, avec un gain de 19,42 t/a.

— Secteur de la Romaine-1 (amont du barrage)

Le réservoir de la Romaine 1 peut être subdivisé en deux parties : une partie fluviale en amont (PK 69,0-81,8) et une partie lacustre en aval (PK 52,5-69,0). Les habitats de la partie fluviale (voir les cartes 23-1 à 23-3) seront non seulement maintenus, mais ils seront augmentés de 17,07 ha au niveau d'exploitation moyen (voir le tableau 23-63).

La production de poissons de la partie fluviale du réservoir est évaluée à 6,63 t/a en conditions futures (voir le tableau 23-75). Elle s'ajoute aux 6,17 t/a de la partie lacustre, portant ainsi la production de poissons dans le réservoir de la Romaine 1 à 12,80 t/a en conditions futures.

Cette production assurée par le nouveau réservoir est cependant insuffisante pour remplacer la production actuelle du secteur, estimée à 16,27 t/a.

— Secteur de la Romaine-1 (aval du barrage)

La production de poissons en aval du barrage de la Romaine-1 n'a pas été évaluée par espèces, parce qu'aucune pêche au filet et à la seine n'y a eu lieu en 2004 ni en 2005 en raison de la présence du saumon atlantique. Il faut rappeler qu'on ne peut tirer parti des pêches effectuées par le passé dans ce tronçon de la Romaine, car elles ne visaient qu'à connaître les espèces présentes, sans possibilité d'en déduire l'abondance.

Malgré cela, la connaissance des superficies et des productivités par zones de profondeur, qui sont respectivement de 966,70 ha et de 25,03 kg/ha/a dans la zone profonde et de 458,11 ha et de 40,55 kg/ha/a dans la zone peu profonde, permet d'estimer la production globale (toutes espèces confondues) à 24,20 t/a en zone profonde et à 18,57 t/a en zone peu profonde, pour une production totale de 42,77 t/a en aval de la centrale de la Romaine-1. Dans le tronçon court-circuité,

Tableau 23-74 : Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-2

Espèce	Production en conditions actuelles (t)				Production en conditions futures (t)			Bilan (t)
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total partiel	Tronçon court-circuité et bassin des Murailles	Réservoir	Total partiel	
Meunier rouge	2,35	0,20	0,09	2,65	0,27	30,84	31,10	28,46
Meunier noir	2,86	0,38	0,05	3,30	0,30	0,37	0,67	-2,62
Meunier indéterminé	0,12	– [a]	–	0,12	0,01	–	0,01	-0,11
Grand corégone	1,39	–	0,15	1,55	0,14	15,57	15,72	14,17
Méné de lac	0,03	0,06	–	0,10	< 0,01	0,10	0,11	0,01
Grand brochet	28,55	–	0,18	28,73	2,97	10,27	13,24	-15,49
Épinoche à trois épines	0,03	–	–	0,03	< 0,01	–	< 0,01	-0,03
Lotte	0,15	0,02	< 0,01	0,17	0,02	0,99	1,00	0,84
Ménomini rond	0,11	–	–	0,11	0,01	–	0,01	-0,10
Naseux des rapides	0,21	0,43	–	0,64	0,02	–	0,02	-0,62
Omble chevalier	–	–	0,05	0,05	–	–	–	-0,05
Omble de fontaine	1,31	3,37	0,33	5,01	0,13	–	0,13	-4,87
Touladi	–	–	0,03	0,03	–	–	–	-0,03
Ouitouche	0,10	–	–	0,10	0,01	–	0,01	-0,09
Mulet perlé	–	0,03	–	0,03	–	–	–	-0,03
Ouananiche	–	–	< 0,01	< 0,01	–	–	–	< -0,01
Total	37,22	4,50	0,89	42,61	3,89	58,14	62,03	19,42

a. Le tiret indique l'absence de l'espèce dans ce milieu.

Tableau 23-75 : Bilan de la production annuelle de poissons – Secteur de la Romaine-1 en amont du barrage

Espèce	Production en conditions actuelles (t)				Production en conditions futures (t)			Bilan (t)
	Rivière Romaine	Tributaires	Lacs	Total partiel	Réservoir (partie fluviale)	Réservoir (partie lacustre)	Total partiel	
Meunier rouge	2,72	< 0,01	— [a]	2,72	1,07	2,93	3,99	1,27
Meunier noir	5,05	< 0,01	< 0,01	5,05	1,75	0,03	1,78	-3,27
Meunier indéterminé	0,02	—	—	0,02	0,01	—	0,01	-0,01
Grand corégone	—	—	—	—	—	1,99	1,99	1,99
Méné de lac	0,10	< 0,01	—	0,11	0,05	0,01	0,06	-0,05
Grand brochet	1,95	—	—	1,95	0,63	1,07	1,70	-0,25
Épinoche à trois épines	2,17	< 0,01	0,01	2,18	1,08	—	1,08	-1,10
Lotte	—	< 0,01	—	< 0,01	—	0,14	0,14	0,14
Ménomini rond	0,65	—	—	0,65	0,32	—	0,32	-0,33
Épinoche à neuf épines	—	< 0,01	0,01	0,01	—	—	—	-0,01
Naseux des rapides	0,42	< 0,01	—	0,42	0,21	—	0,21	-0,21
Naseux indéterminé	0,16	—	—	0,16	0,08	—	0,08	-0,08
Omble de fontaine	2,75	0,11	0,02	2,88	1,40	—	1,40	-1,49
Ouitouche	0,12	—	—	0,12	0,05	—	0,05	-0,08
Total	16,12	0,12	0,04	16,27	6,63	6,17	12,80	-3,47

a. Le tiret indique l'absence de l'espèce dans ce milieu.

entre le barrage et la centrale, la production piscicole en conditions futures sera nulle étant donné l'absence de débit dans ce segment de rivière pendant l'exploitation.

Bien que la superficie d'habitat dans la Romaine en aval de la centrale ne changera pas en conditions futures, on peut supposer qu'il y aura une légère perte de production dans ce tronçon. En effet, la température de l'eau y sera un peu plus froide qu'en conditions actuelles, ce qui entraînera, pour la plupart des espèces de poissons, une diminution du taux de croissance estimée à 1,91 % en moyenne. Cette diminution abaissera la capacité de production de 1,66 % et, par conséquent, la production de poissons de 0,71 t/a. Globalement, on estime à 42,06 t/a la production de poissons dans la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 en conditions futures.

— Bilan des secteurs

En excluant le tronçon de la Romaine situé en aval du barrage de la Romaine-1, la production de poissons en conditions actuelles est évaluée à 156,67 t/a, comparativement à 179,41 t/a en conditions futures.

Le bilan de la production de poissons dans les secteurs d'étude situés en amont du barrage de la Romaine-1 se traduit donc par un gain net de 22,74 t/a, dont la majeure partie (19,42 t/a) provient du secteur de la Romaine-2 (voir le tableau 23-76). Tous les secteurs enregistrent un gain de production de poissons, sauf le réservoir de la Romaine 1 (-3,47 t/a), qui, en dépit d'une superficie en eau de 1 250 ha à son niveau d'exploitation moyen (voir le tableau 23-61), ne donnera pas lieu à une augmentation de la production.

Compte tenu de la production globale de la rivière en aval du barrage de la Romaine-1 en conditions actuelles (42,77 t/a) et futures (42,06 t/a), la production de poissons du complexe de la Romaine augmentera donc globalement de 22,03 t/a par rapport aux conditions actuelles.

— Traversées de cours d'eau

Étant donné que le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) sera respecté durant l'aménagement des ponts et des ponceaux, les pertes dues au rétrécissement d'un court segment des tributaires traversés seront négligeables. La perte d'habitat est évaluée à 1,97 ha (voir le tableau 23-65). Il en résulte une perte théorique négligeable de production de poissons de 59,39 kg/a, soit 0,06 t/a pour l'ensemble des cours d'eau touchés par les accès permanents au complexe de la Romaine.

Tableau 23-76 : Bilan de la production de poissons – Secteurs en amont du barrage de la Romaine-1

Espèce	Production de poissons (t/a) selon le secteur				Total (t/a)
	Romaine-1 (amont du barrage)	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	
Meunier rouge	1,27	28,46	7,09	31,23	68,05
Meunier noir	-3,27	-2,62	-2,42	-10,52	-18,84
Meunier indéterminé	-0,01	-0,11	-1,60	-1,85	-3,57
Grand corégone	1,99	14,17	6,55	21,51	44,23
Méné de lac	-0,05	0,01	-0,08	0,09	-0,03
Grand brochet	-0,25	-15,49	2,44	-21,06	-34,37
Épinoche à trois épines	-1,10	-0,03	—	0	-1,13
Lotte	0,14	0,84	0,15	1,24	2,37
Ménomini rond	-0,33	-0,10	-0,62	-2,58	-3,63
Épinoches à neuf épines	-0,01	—	—	—	-0,01
Naseux des rapides	-0,21	-0,62	-2,06	-3,03	-5,93
Naseux indéterminé	-0,08	—	—	—	-0,08
Omble chevalier	—	-0,05	-0,03	-0,20	-0,28
Omble de fontaine	-1,49	-4,87	-2,94	-10,30	-19,6
Touladi	—	-0,03	-0,60	-2,70	-3,34
Ouitouche	-0,08	-0,09	< -0,01	-0,01	-0,18
Mulet perlé	—	-0,03	—	—	-0,03
Ouananiche	—	< -0,01	< -0,01	-0,89	-0,89
Espèce indéterminée	—	—	—	< -0,01	< -0,01
Total	-3,47	19,42	5,86	0,93	22,74

a. Le tiret indique l'absence de l'espèce dans ce secteur.

■ Approche par mésohabitat

On a calculé un indice de production pondérée (IPP) à partir des indices de fréquentation (S) du tableau 23-10 afin d'estimer la variation de la capacité de production de poissons des différents habitats types des tronçons de la Romaine qui conserveront leur caractère fluvial en conditions futures. On détermine les indices S en utilisant l'ensemble des poissons capturés en 2004 et en 2005 dans les secteurs touchés par le projet. Les résultats de cette analyse sont présentés pour le bassin des Murailles (PK 81,8-83,7), dans le secteur de la Romaine-2, ainsi que pour la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8) et le cours inférieur de la Romaine (PK 0-51,5), dans le secteur de la Romaine-1 (voir les tableaux 23-77 à 23-79).

Cette approche complète l'approche par macrohabitat, puisqu'elle tente de prévoir l'utilisation par les poissons des tronçons qui ne seront pas transformés en milieu lacustre (réservoir). Elle ne vise pas une estimation globale de la production, mais plutôt une expression relative des modifications du milieu fluvial qui favorisent

certaines espèces au détriment des autres. Cette évaluation est fondée, d'une part, sur la fréquentation des espèces par habitats types en conditions actuelles et, d'autre part, sur une modélisation hydraulique des conditions futures dans ce milieu.

— Secteur de la Romaine-2 (bassin des Murailles)

Le bassin des Murailles conservera son caractère fluvial, mais avec une diminution du niveau d'eau. Cette réduction entraînera une perte de superficie des habitats de type rapide 1 (Ra1), qui passeront de 0,57 ha à 0,34 ha. On s'attend également à ce que les habitats de types bassin 1 (Ba1) et bassin 2 (Ba2) passent respectivement de 7,32 ha à 6,90 ha et de 86,92 ha à 74,80 ha. La carte 23-1 montre la répartition des habitats types de ce tronçon et les modifications prévues de l'habitat du poisson dans le bassin des Murailles.

On a calculé l'IPP en tenant compte de la variation de superficie de chaque habitat type, de la préférence d'habitat type de chacune des espèces et du changement de la température de l'eau dans chacun des tronçons régularisés en conditions futures. La capacité de production diminuera pour la plupart des espèces dans le bassin des Murailles (voir le tableau 23-77), en grande partie à cause de la réduction de superficie, qui passera de 94,81 ha à 82,03 ha (voir le tableau 23-63), soit une diminution de 13,5 %.

Tableau 23-77 : Bilan de la capacité de production de poissons – Bassin des Murailles (PK 81,8-83,7)

Espèce	Indice de production pondérée		Variation de la capacité de production	
	Conditions actuelles (A)	Conditions futures (B) [a]	Différentiel (B – A)	Coefficient de variation (%)
Meunier rouge	20,47	20,50	0,03	0,15
Meunier noir	35,74	40,85	5,11	14,30
Grand corégone	1,87	0,83	-1,04	-55,61
Méné de lac	14,31	12,42	-1,89	-13,21
Grand brochet	7,32	0,12	-7,20	-98,36
Épinoche à trois épines	0,00	0,25	0,25	— [b]
Lotte	0,00	7,01	7,01	— [b]
Ménomini rond	68,59	62,94	-5,65	-8,24
Naseux des rapides	40,93	47,93	7,00	17,10
Omble de fontaine	26,08	18,71	-7,37	-28,26
Ouitouche	27,10	18,74	-8,36	-30,85

a. L'indice est corrigé pour tenir compte de l'augmentation de la température de l'eau en conditions futures.

b. Le coefficient de variation ne peut être calculé, parce qu'il n'y a pas d'habitat type propice à cette espèce en conditions actuelles.

Les espèces de poissons qui risquent le plus d'être désavantagées par ces modifications d'habitat sont le grand brochet (-98,36 %) et le grand corégone (-55,61 %). Le naseux des rapides (17,10 %), la lotte (IPP de +7,01) et le meunier noir (14,30 %) sont les trois espèces qui profiteront de la modification des habitats dans le bassin des Murailles.

— Secteur de la Romaine-1 (partie fluviale du réservoir)

La répartition des habitats types dans la portion amont (PK 69-81,8) du secteur de la Romaine-1 apparaît sur les cartes 23-1 à 23-3.

Les valeurs d'IPP et de leur coefficient de variation entre les conditions actuelles et futures dans la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 sont présentées au tableau 23-78. Les résultats montrent une augmentation de la capacité de production variant de 0,22 % à 55,5 % selon l'espèce en conditions futures, sauf chez le grand brochet, qui affiche une diminution de 14,86 %. Contrairement aux autres réservoirs, celui de la Romaine 1 offrira encore des conditions favorables à l'omble de fontaine, qui présente une augmentation de 13,75 % de son IPP en raison du maintien de conditions fluviales dans une partie du réservoir.

Tableau 23-78 : Bilan de la capacité de production de poissons – Partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69,0-81,8)

Espèce	Indice de production pondérée		Variation de la capacité de production	
	Conditions actuelles (A)	Conditions futures (B) [a]	Différentiel (B – A)	Coefficient de variation (%)
Meunier rouge	14,92	23,20	8,28	55,50
Meunier noir	36,25	38,14	1,89	5,21
Méné de lac	113,06	113,33	0,27	0,24
Grand brochet	8,48	7,22	-1,26	-14,86
Épinoche à trois épines	13,50	13,53	0,03	0,22
Ménomini rond	89,26	90,57	1,31	1,47
Naseux des rapides	64,19	71,50	7,31	11,39
Omble de fontaine	70,78	80,51	9,73	13,75
Ouitouche	95,12	107,28	12,16	12,78

a. L'indice est corrigé pour tenir compte de la diminution de la température de l'eau en conditions futures.

Étant donné le maintien de conditions fluviales dans le réservoir de la Romaine 1, le modèle du réservoir de Caniapiscau n'est pas aussi approprié que pour les autres réservoirs pour prédire la répartition des espèces et la production de poissons en conditions futures. Toutefois, de tous les modèles de réservoir examinés, aucun ne possède une communauté d'espèces de poissons ni de caractéristiques similaires à ceux du réservoir de la Romaine 1. Cela explique pourquoi la production de la partie fluviale a été calculée séparément de la partie lacustre (voir le tableau 23-75) et que les espèces de poissons en conditions futures y demeurent les mêmes qu'en conditions actuelles.

— Secteur de la Romaine-1 (aval du barrage)

Les cartes 23-4 à 23-9 montrent la répartition des habitats types de la Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 0-52,5). Il importe de souligner que ni les caractéristiques des habitats types ni leurs superficies ne seront modifiées en conditions futures, en partie parce qu'un régime de débits réservés écologiques protégera l'habitat du poisson, ce qui explique qu'il n'y a aucune modification d'habitat entre les conditions actuelles et futures (voir la section 12.2.2).

Les résultats du calcul des IPP montrent qu'il y aura une diminution de la capacité de production, estimée à 1,66 % en moyenne pour l'ensemble des espèces (voir le tableau 23-79). Cette diminution découle principalement du refroidissement de l'eau en conditions futures (voir le tableau 23-71). La diminution de l'IPP est plus élevée pour le grand brochet (-8,33 %), le meunier noir (-7,14 %), l'anguille d'Amérique (-6,26 %), le méné de lac (-4,88 %) et le ménomini rond (-4,17 %). En contrepartie, les espèces préférant les eaux plus froides, tels le meunier rouge (+10,80 %) et l'omble de fontaine (+5,93 %), seront avantagées par le nouveau régime d'écoulement. La capacité de production des autres espèces subira peu de changement.

Tableau 23-79 : Bilan de la capacité de production de poissons – Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1

Espèce	Indice de production pondérée		Variation de la capacité de production	
	Conditions actuelles (A)	Conditions futures (B) [a]	Différentiel (B – A)	Coefficient de variation (%)
Anguille d'Amérique	46,82	43,89	-2,93	-6,26
Meunier rouge	133,02	147,38	14,36	10,80
Meunier noir	370,48	344,04	-26,44	-7,14
Grand corégone	27,42	26,94	-0,48	-1,75
Méné de lac	960,25	913,39	-46,86	-4,88
Grand brochet	77,11	70,69	-6,42	-8,33
Épinoche à trois épines	99,82	97,53	-2,29	-2,29
Lotte	831,96	802,84	-29,12	-3,50
Ménomini rond	454,97	436,02	-18,95	-4,17
Naseux des rapides	649,90	642,76	-7,15	-1,10
Omble de fontaine	822,26	871,06	48,80	5,93
Ouitouche	941,27	967,18	25,91	2,75

a. L'indice est corrigé pour tenir compte de la diminution de la température de l'eau en conditions futures.

L'analyse détaillée relative au saumon atlantique dans ce secteur est traitée à la section 23.2.6.

Malgré cette légère réduction de la capacité de production (-1,66 %), les quelques changements prévus dans les habitats avantageront les poissons de petite taille qui fréquentent les zones peu profondes de la rivière. Dans ce type de milieu, la

superficie des habitats de types chenal 3 (Ch3) et chenal 2 (Ch2) augmentera légèrement, ce qui permettra de maintenir les capacités de production des ménés de lac, des jeunes ombles de fontaine, des ménominis ronds et des ouitouches.

Il a été possible d'inclure l'anguille d'Amérique dans ce tableau parce qu'une campagne de pêche a été menée en 2005 pour vérifier la distribution de l'espèce dans le secteur de la Romaine-1 et en caractériser la population. Cette campagne a montré que la limite d'accès pour l'anguille d'Amérique était la Grande Chute (PK 52,5) et que cette espèce était donc absente en amont du barrage de la Romaine-1. Elle a aussi permis de recueillir les données de fréquentation par habitat type nécessaires au calcul des IPP en conditions actuelles et futures pour cette espèce.

Évaluation de l'impact résiduel

La croissance des poissons, à l'exception de l'omble de fontaine des secteurs de la Romaine-4 et de la Romaine-2, connaîtra une amélioration dans les secteurs de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2, alors qu'une réduction est prévue dans le secteur de la Romaine-1, tant dans le réservoir qu'en aval du barrage. Globalement, elle contribuera à augmenter la production de poissons dans l'ensemble des milieux aquatiques du complexe de la Romaine, sauf en aval de la centrale de la Romaine-1. Ainsi, la production de poissons en conditions futures sera de 221,47 t/a, comparativement à 199,44 t/a en conditions actuelles. Le gain est donc de 22,03 t/a pour l'ensemble de la zone d'étude.

Le modèle du réservoir de Caniapiscau, qui permet de prédire la composition des espèces de poissons dans les réservoirs de la Romaine, prévoit un appauvrissement des communautés de poissons dans les zones ennoyées. Le grand corégone, le meunier rouge et la lotte seront avantagés par les réservoirs, au détriment des salmonidés. Ces derniers sont vraisemblablement appelés à diminuer, voire disparaître (omble de fontaine), parce qu'ils pourront difficilement s'adapter aux changements engendrés par l'exploitation des réservoirs (voir la section 23.2.1).

Le réservoir de la Romaine 1 fait toutefois exception, parce qu'un long tronçon fluvial de 12,8 km (PK 69,0-81,8) sera maintenu dans sa partie amont et que les poissons pourront circuler librement de la partie lacustre (PK 52,5-69,0) au bassin des Murailles (PK 81,8-83,7), voire jusque dans la rivière Romaine Sud-Est (PK 82,5), qui est accessible sur 0,7 km. Ce tronçon sera propice aux espèces qui affectionnent les milieux fluviaux, tels l'omble de fontaine, le naseux des rapides et le ménomini rond. La diminution de production d'omble de fontaine dans la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 pourrait donc être moins importante que ne le prévoit le modèle.

Par ailleurs, le réservoir de la Romaine 1, avec ses parties fluviale et lacustre, pourrait offrir de meilleures conditions à la ouananiche, dont quelques spécimens ont été pêchés à la ligne au pied du premier obstacle infranchissable (PK 0,7) dans la rivière Romaine Sud-Est. Cependant, le potentiel de production de cette espèce y demeure faible, en raison de la petite superficie de la partie lacustre du réservoir (1 038,12 ha) et du caractère lentique de la partie fluviale, peu propice aux jeunes ouananiches (voir les cartes 23-1 à 23-3).

Les mesures d'atténuation visant à maintenir une population de ouananiches dans le réservoir de la Romaine 4 et une population de touladis dans le réservoir de la Romaine 1 empêcheront la disparition de ces deux espèces après la mise en eau. On s'attend à un gain de production de 2 690 kg/a pour la ouananiche du réservoir de la Romaine 4 (12 030 ha) et de 353 kg/a pour le touladi de la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 (1 038,12 ha). Le rendement potentiel de pêche est estimé à 1,20 t/a dans le premier cas et à 0,16 t/a dans le second. Il faut noter que l'estimation de la production de ces deux réservoirs en conditions futures ne tient pas compte de ces mesures d'atténuation. Une fois bien implantées, ces espèces prédatrices entreront plutôt en compétition avec le grand brochet et la lotte, et la production globale des plans d'eau devrait rester la même. Toutefois, comme les proportions relatives des espèces en conditions futures proviennent déjà d'un modèle, il serait trop spéculatif de modifier les prédictions basées sur le suivi du réservoir de Caniapiscau.

Par ailleurs, la transplantation dans des lacs sans poissons, hors de l'aire d'ennoiement, de deux populations d'ombles chevaliers du secteur de la Romaine-4, l'une vivant actuellement seule (en allopatrie) dans le lac n^{o} 7 (4,7 ha) et l'autre cohabitant avec plusieurs autres espèces (en sympatrie) dans le lac n^{o} 4 (105 ha), atténuera les répercussions du projet sur cette espèce, notamment la compétition et la prédation d'autres espèces favorisées par la création des réservoirs.

Le projet entraînera donc un impact positif sur la production de poissons en raison de l'augmentation de la superficie d'habitat aquatique et de la hausse des taux de croissance des poissons dans les réservoirs. De plus, la mise en œuvre des mesures d'atténuation favorisera le maintien d'une population de touladis dans le réservoir de la Romaine 1 et d'une population de ouananiches dans le réservoir de la Romaine 4.

Compte tenu de la faible ampleur du gain de production, soit 11,0 % (intensité faible), de la superficie touchée (étendue locale) et de la permanence (longue durée) des répercussions sur le milieu aquatique, l'importance de cet impact positif est moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

Mesures de compensation

On n'envisage aucune mesure pour compenser la diminution de croissance des poissons du secteur de la Romaine-1, puisque les poissons des autres secteurs du complexe connaîtront globalement un gain de croissance.

Des mesures de compensation sont toutefois envisagées pour remplacer la perte de production de certaines espèces de poissons valorisées, particulièrement l'omble de fontaine et l'omble chevalier, pour en assurer la conservation dans la zone d'étude.

Omble de fontaine

- Introduction d'omble de fontaine – Cette mesure consiste à mettre en valeur l'espèce dans cinq lacs sans poissons et dans huit tributaires, dont trois sans poissons, du bassin versant de la Romaine qui ne seront pas touchés par le projet.
- Aménagement d'habitats pour l'omble de fontaine — Cette mesure consiste à aménager les huit tributaires où seront introduits les ombles de fontaine.

Dans les cinq lacs sans poissons, 856 ha d'habitats pourront être peuplés. Le rendement théorique global est estimé à environ 1 924 kg/a d'omble de fontaine. La production de ces plans d'eau, basée sur la productivité moyenne des lacs de la zone d'étude (5,0 kg/ha/a), est estimée à 4 280,0 kg/a de poissons. Les lacs sélectionnés ont une qualité de l'eau (température, oxygène dissous, conductivité et pH) et des habitats adéquats pour l'omble de fontaine. Ils sont situés à proximité de la route de la Romaine et à la tête d'un bassin versant dont le relief est accidenté. Enfin, afin de ne pas affecter les lacs utilisés par le garrot d'Islande (qui habite les petits lacs de tête), les lacs sélectionnés ont une superficie supérieure à 40 ha et sont à moins de 350 m d'altitude. Ils sont situés à la hauteur des PK 112, 117, 120 et 125 de la Romaine, dans le secteur de la Romaine-2, et au PK 280, dans le secteur de la Romaine-4.

Dans les trois tributaires sans poissons, les interventions d'aménagement s'étendront sur 5,66 ha. On n'a pas calculé le rendement théorique de ces tributaires, mais on évalue leur production à 170,25 kg/a d'omble de fontaine, sur la base d'une productivité de 30,08 kg/ha/a dans les tributaires de la zone d'étude. Dans les cinq autres tributaires, il est difficile de prédire le gain de production d'omble de fontaine en raison de la présence d'autres espèces de poissons. Les tributaires sélectionnés contiennent des milieux propices à l'omble de fontaine et offrent un bon potentiel d'aménagement d'habitats pour l'espèce permettant d'en accroître la productivité. Ils sont situés à la hauteur des PK 187, 169, 166, 160, 153, 125, 108 et 73,5 de la Romaine.

Le bilan du projet est une perte de production d'omble de fontaine de 19,60 t/a pour les quatre secteurs du complexe de la Romaine (voir le tableau 23-76). La réalisation du programme de compensation prévu dans les lacs et les cours d'eau sans poissons permettra de réduire de 4,45 t/a la perte de production d'omble de fontaine, la ramenant ainsi à 15,15 t/a.

Omble chevalier

- Aménagement de frayères à omble chevalier — Cette mesure vise l'aménagement d'aires de fraie dans les deux lacs sans poissons où deux populations d'ombles chevaliers provenant de lacs ennoyés seront transplantées.

Dans ces deux lacs situés hors de l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4, 88 ha d'habitats pourront être utilisés par les ombles chevaliers. Ces plans d'eau seront aménagés pour soutenir la production, dans un but de conservation plutôt que d'exploitation, c'est pourquoi on n'en a pas estimé le rendement potentiel de pêche. Leur production est évaluée à 440 kg/a d'omble chevalier, compte tenu d'une productivité annuelle de 5,0 kg/ha dans les lacs de la zone d'étude.

Le bilan du projet prévoit une perte de production d'omble chevalier de 0,28 t/a pour l'ensemble du complexe de la Romaine (voir le tableau 23-76). La transplantation de deux populations d'ombles chevaliers dans deux lacs sans poissons hors de l'aire d'ennoiement ainsi que l'aménagement de frayères dans ces plans d'eau compenseront entièrement cette perte, puisque la production d'omble chevalier y est estimée à 0,44 t/a.

23.2.3 Conditions de reproduction

Déclaration de l'impact résiduel

Modification des conditions de reproduction des poissons en raison des transformations du milieu aquatique.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des ouvrages.
- Excavation du lit de la Romaine à l'exutoire du bassin des Murailles.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Programme d'amélioration des populations de ouananiches – L'ensemencement en alevins et en œufs de deux tributaires du réservoir de la Romaine 4 (PK 198 et 230) incitera les adultes issus de cet ensemencement à revenir se reproduire dans ces tributaires.
- Aménagement de frayères à saumon atlantique – L'aménagement de frayères en amont des chutes à Charlie (PK 51, 49 et 45) incitera les saumons à s'y reproduire et les éloignera du pied du canal de fuite ; il permettra également d'augmenter la capacité d'accueil du milieu compte tenu qu'une plus grande proportion des saumons devrait fréquenter ce secteur en conditions futures (voir la section 23.2.6).
- Aménagement de frayères à touladi – L'aménagement de trois frayères à touladi aux PK 53,2, PK 54,8 et PK 56,1 de la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 soutiendra la production de cette espèce introduite dans ce réservoir (voir la mesure d'atténuation décrite à la section 23.2.1).
- Réaménagement d'une frayère à grand corégone – Le réaménagement de la frayère située juste à l'aval (PK 81,3) du seuil naturel présent à l'exutoire du bassin des Murailles préservera le potentiel de reproduction du grand corégone dans la Romaine.

Description détaillée de l'impact résiduel

Déplacement des aires de fraie

On dénombre 129 frayères confirmées sur les 378 aires potentielles visitées en 2004 et en 2005 dans la zone d'étude pour les principales espèces de poissons, à l'exception du saumon atlantique (voir le tableau 23-80). Plus de la moitié des frayères recensées en aval de la centrale de la Romaine-1, soit 13 frayères à omble de fontaine et 19 frayères à saumon atlantique, sont situées dans la rivière Puyjalon, principal affluent de la Romaine dans ce secteur. On a répertorié 3 frayères importantes (PK 34,5, PK 46,2 et PK 48,9) et 2 aires de fraie atypiques de petite superficie pour le saumon atlantique (PK 51,3 et PK 51,4), ce qui porte à 24 le nombre total de frayères à saumon confirmées dans le cours inférieur de la Romaine (y compris la Puyjalon) entre 1999 et 2004.

Les conditions critiques d'écoulement et le fort gradient hydraulique qui caractérisent les tronçons court-circuités n'offrent pas les conditions de sécurité qui permettraient d'y effectuer un inventaire complet des aires de reproduction. Ces tronçons présentent cependant peu de caractéristiques propices à la reproduction de l'ensemble des espèces de poissons de la Romaine en raison des vitesses d'écoulement très rapides et de la granulométrie trop grossière du substrat (blocs, gros blocs et roc). La modification du régime d'écoulement dans les tronçons court-circuités pourrait améliorer les conditions de reproduction de certaines espèces de poissons, là où les vitesses et la composition plus fine du substrat se révéleront appropriées.

Tableau 23-80 : Répartition des frayères confirmées dans la zone d'étude (1999, 2004 et 2005)

Plan d'eau	Cyprinidé	Grand brochet	Grand corégone	Méné de lac	Ménomini rond	Meuniers [a]	Omble chevalier	Omble de fontaine	Ouananiche	Touladi	Saumon atlantique	Total
Secteur de la Romaine-4												
Aire d'ennoiement du réservoir	6	17	4	2	3	9	2	16	0	0	0	59
Tronçon court-circuité [b]	— [c]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total partiel	6	17	4	2	3	9	2	16	0	0	0	59
Secteur de la Romaine-3												
Aire d'ennoiement du réservoir	1	3	2	1	0	2	0	0	0	0	0	9
Tronçon court-circuité [b]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total partiel	1	3	2	1	0	2	0	0	0	0	0	9
Secteur de la Romaine-2												
Aire d'ennoiement du réservoir	1	3	5	0	0	5	0	6	0	0	0	20
Tronçon court-circuité	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	—	1
Bassin des Murailles	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5
Total partiel	2	5	5	0	0	7	0	7	0	0	0	26
Secteur de la Romaine-1												
Aire d'ennoiement du réservoir	0	2	1	0	0	0	0	4	0	0	0	7
Tronçon court-circuité [b]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rivière Romaine en aval de la centrale	1	8	0	0	0	0	0	14 [d]	0	0	24 [e]	47
Total partiel	1	10	1	0	0	0	0	18	0	0	24	54
Total	**10**	**35**	**12**	**3**	**3**	**18**	**2**	**41**	**0**	**0**	**24**	**148**

a. Regroupe le meunier noir et le meunier rouge.

b. Ce tronçon court-circuité ne présente aucun potentiel d'habitat de reproduction pour les principales espèces de poissons.

c. Le tiret indique qu'il n'y a pas eu d'inventaire en raison des conditions difficiles et non sécuritaires.

d. Y compris 13 frayères situées dans la rivière Puyjalon.

e. Nombre de frayères utilisées qui ont été recensées entre 1999 et 2004, dont deux frayères atypiques dans la Romaine et 19 frayères dans la Puyjalon.

Les résultats d'inventaire portent à penser que la quantité d'habitats de reproduction dans la zone d'étude dépasse largement les besoins des différentes espèces en conditions actuelles. En effet, seulement le tiers des habitats offrant un bon potentiel de reproduction sont utilisés pour la fraie. De plus, les petites quantités d'œufs, de larves ou de nids observées au voisinage des frayères indiquent que seul un petit nombre de géniteurs utilisent les frayères, quelle que soit l'espèce considérée.

Cette observation ne s'applique cependant pas au saumon atlantique. La faible superficie des aires potentielles de fraie de cette espèce en aval de la centrale de la Romaine-1 peut contribuer à limiter la production de saumons dans ce secteur.

La présence des ouvrages et des réservoirs entraînera la perte de plusieurs frayères et forcera les populations de poissons à en rechercher d'autres dans les milieux modifiés et dans les tronçons de tributaires rendus accessibles par l'ennoiement. En aval de la centrale de la Romaine-1, le débit réservé écologique assurera le maintien des frayères existantes du saumon atlantique et de la plupart des autres espèces qui se reproduisent dans la Romaine, sauf celles du grand brochet.

■ Grand brochet

Les frayères à grand brochet sont situées dans la zone des hautes eaux printanières de la Romaine, principalement à l'embouchure des tributaires et dans les petites baies ou les étangs situés en marge de la rivière.

Ces frayères disparaîtront dans les aires d'ennoiement, mais le grand brochet en retrouvera d'autres, peut-être en plus grande quantité encore, le long des rives des nouveaux plans d'eau. Il pourra en effet utiliser la végétation terrestre ennoyée au pourtour des réservoirs. Par ailleurs, le marnage n'altérera pas le succès de reproduction de l'espèce, car le niveau des réservoirs sera à la hausse pendant la période de fraie (fin de mai et début de juin), ce qui éliminera les risques d'exondation des œufs.

De fait, il est bien connu que le grand brochet bénéficie de la création des réservoirs. Au Québec, il figure parmi les espèces qui réussissent le mieux à peupler ce type de milieu. Ce succès s'explique généralement par l'abondance de nouvelles aires de fraie (végétation submergée) près des rives des milieux ennoyés.

En aval de la centrale de la Romaine-1, la situation sera différente. Le débit prévu au printemps, variant entre le minimum (débit réservé écologique de 200 m^3/s) et le maximum (400 m^3/s correspondant à l'activité de deux groupes turbines-alternateurs, plus les déversements occasionnels pouvant atteindre 800 m^3/s), occasionnera une réduction des aires de reproduction, qui se trouvent principalement dans les herbiers riverains du cours inférieur des tributaires. L'espèce pourrait donc subir une baisse de recrutement dans cette partie de la rivière, contrairement à ce qui est

prévu dans les réservoirs projetés. Toutefois, on n'envisage aucun aménagement de nouvelles aires de fraie en vue de compenser la perte de frayères à grand brochet en aval du barrage de la Romaine-1, étant donné que cette mesure pourrait contre-carrer les efforts déployés pour protéger la population de saumons atlantiques, dont les alevins et les tacons constituent des proies pour le grand brochet.

■ Grand corégone

On n'a trouvé que deux frayères à grand corégone dans les lacs. La plupart des aires de fraie recensées sont situées dans la Romaine, en aval de rapides ou de cascades dont le substrat est grossier (voir le tableau 23-7). En conditions futures, le grand corégone pourra se reproduire à la sortie des canaux de fuite des centrales, comme cela a été observé au pied des centrales Manic-2 et Manic-3 (Larose et Bérubé, 2006*a* et 2006*b*), aux Outardes-3 (Gendron et coll., 2002) et Mercier (Hydro-Québec Production, 2005*b*). Il pourra également remonter les plus gros tributaires des réservoirs pour se reproduire dans les rapides.

Le grand corégone réussit bien dans les réservoirs, parce qu'il peut s'accommoder d'une gamme variée de conditions de reproduction et que les réservoirs lui procurent un grand volume d'habitat pélagique pour s'alimenter.

Toutefois, une importante frayère à grand corégone, à l'aval immédiat (PK 81,3) du seuil naturel présent à l'exutoire du bassin des Murailles (PK 81,8), sera touchée par l'abaissement du niveau d'eau à la cote d'exploitation minimale du réservoir de la Romaine 1. Cette frayère sera rabaissée à une profondeur suffisante pour éviter son assèchement au cours de l'hiver et assurer des conditions d'écoulement favorables à la fraie et à l'incubation des œufs en conditions futures. On utilisera les matériaux de déblai pour agrandir la frayère existante et, au besoin, on déposera sur l'ensemble de la frayère du matériel importé de taille appropriée.

■ Meuniers

Les frayères à meuniers ont été observées principalement sur des seuils de cailloux (voir le tableau 23-7) dans la Romaine et ses tributaires. Dans la majorité des cas, il n'était pas possible de distinguer s'il s'agissait d'une frayère à meunier rouge ou à meunier noir. En effet, les frayères à meuniers sont la plupart du temps confirmées par la présence d'œufs qu'il est impossible d'identifier à l'espèce par une simple observation visuelle.

Dans les réservoirs existants, notamment ceux du complexe La Grande, les meuniers se reproduisent dans les tributaires (Boucher et Roy, 1985). Ils auront le même comportement dans les réservoirs du complexe de la Romaine, où ils fraieront dans la partie non ennoyée des tributaires.

En aval de la centrale de la Romaine-1, les meuniers emprunteront les mêmes tributaires qu'en conditions actuelles pour se reproduire. Le débit réservé écologique prévu au printemps, soit 200 m^3/s, leur permettra de se déplacer vers ces cours d'eau, qui ne seront pas touchés par le projet.

■ Omble chevalier

Pour atténuer la perte de populations résultant de la mise en eau, il est prévu de transférer des ombles chevalier provenant des deux lacs du secteur de la Romaine 4 (lacs n^{os} 4 et 7 aux PK 200 et 257) où sa présence est confirmée dans deux autres lacs (PK 281 et 285) sans poissons qui se trouvent dans le même secteur, mais hors de l'aire d'ennoiement (voir la mesure d'atténuation décrite à la section 23.2.1). On aménagera des frayères dans ces plans d'eau pour faciliter l'introduction et le développement de l'espèce (voir les sections 23.2.1 et 23.2.2).

■ Omble de fontaine

On trouve généralement les frayères à omble de fontaine dans les zones lotiques à lit de gravier des petits tributaires de la Romaine (voir le tableau 23-7). À l'exemple des meuniers, l'omble de fontaine se reproduira dans la portion des tributaires située en amont des limites des réservoirs en conditions futures. Les populations utiliseront très peu les réservoirs, comme on l'explique à la section 23.2.1.

Il est à noter que les pertes de production d'ombles de fontaine dans les réservoirs projetés seront compensées par la mise en valeur de l'espèce dans cinq lacs et trois tributaires sans poissons situés hors des aires d'ennoiement. Cette mesure sera accompagnée de l'aménagement d'aires de fraie. On aménagera aussi des frayères à omble de fontaine dans cinq autres tributaires qui abritent déjà des poissons, situés hors des aires d'ennoiement. Ces mesures de compensation sont décrites plus en détail à la fin des sections 23.2.1 et 23.2.2.

■ Ouananiche

La ouananiche est une espèce peu abondante dans la zone d'étude. Aucune frayère de cette espèce n'a été trouvée lors des inventaires de 2004 et de 2005. Elle est cependant bien établie dans les lacs situés à la tête du bassin de la Romaine. Il est probable que les ouananiches capturées plus bas dans la rivière proviennent de ces plans d'eau. En conditions actuelles, l'absence de lieu d'engraissement tel qu'un grand plan d'eau dans la zone d'étude limite l'établissement d'une population.

Pour qu'une population stable puisse s'établir, il faut que la ouananiche ait accès à la fois à une grande superficie d'habitats lotiques pour la reproduction et pour la croissance des juvéniles (alevins et tacons) et à une grande superficie d'habitats lacustres pour l'engraissement des adultes. À cet égard, le réservoir de la Romaine 4, qui sera alimenté par d'importants tributaires, offrira un potentiel

considérable pour l'espèce. Deux tributaires de ce réservoir seront d'ailleurs ensemencés de jeunes ouananiches issues d'œufs de géniteurs capturés dans le bassin de la Romaine ; ces œufs auront été déposés dans des incubateurs installés dans ces tributaires.

■ Saumon atlantique

Le saumon atlantique utilise principalement trois frayères situées aux PK 34,5, 46,2 et 48,9 de la Romaine. Durant la période de reproduction, on réservera un débit constant de 200 m^3/s pour protéger ces frayères. Toutefois, la présence des ouvrages détruira deux petites aires de fraie situées à la sortie du canal de fuite de la Romaine-1, au PK 51,3 et au PK 51,4. Il s'agit de frayères peu utilisées, dont la perte sera compensée par l'aménagement de frayères aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine.

■ Touladi

On n'a trouvé aucune frayère à touladi dans la zone d'étude. Les lacs ennoyés sont petits et peu profonds, et présentent un faible potentiel de production pour l'espèce. À preuve, très peu de touladis ont été capturés dans les lacs (voir les tableaux 23-16, 23-29 et 23-42). De plus, on y a repéré peu de frayères potentielles. La perte de frayères consécutive à la modification du milieu sera donc faible.

En conditions futures, les réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2 ne constitueront pas des milieux propices au touladi. En revanche, il est prévu d'implanter une population dans le réservoir de la Romaine 1, grâce à de l'ensemencement en jeunes touladis et à l'aménagement de frayères, de façon à obtenir un gain de production pour l'espèce. Il s'agit là de mesures proposées pour la mise en valeur du touladi, qui possède une valeur socio-économique élevée, et non pas d'une mesure visant à compenser l'impact du projet sur cette espèce.

■ Bilan des habitats de reproduction

Bien que la réalisation du projet entraîne la perte de plusieurs frayères, les modifications du milieu offriront de nouvelles possibilités. Certaines espèces comme le grand brochet, le grand corégone et les meuniers devraient facilement trouver de nouvelles aires de reproduction en bordure des réservoirs et dans leurs tributaires. Par contre, l'omble de fontaine éprouvera des difficultés qui ne pourront pas être atténuées en réservoir. On aménagera plutôt des frayères dans les lacs et les tributaires situés hors des aires d'ennoiement où l'espèce sera implantée. Il y aura peu d'impact sur l'omble chevalier, sur la ouananiche et sur le touladi, qui sont peu abondants dans la zone d'étude et pour lesquels des mesures d'atténuation et de compensation sont prévues.

En aval de la centrale de la Romaine-1, le régime de débits réservés écologiques protégera les frayères du saumon atlantique et de la plupart des autres espèces qui se reproduisent dans la Romaine, sauf celles du grand brochet. On prévoit donc que les poissons continueront à frayer aux mêmes endroits qu'en conditions actuelles. L'aménagement de frayères à grand brochet n'est pas une mesure recommandée, compte tenu de la prédation que peut exercer cette espèce sur les jeunes saumons.

Le grand corégone étant une espèce qui réussit généralement bien dans les réservoirs, seule une frayère touchée par le nouveau régime d'écoulement dans la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 sera réaménagée pour atténuer les répercussions de l'exploitation de ce réservoir.

Modification des périodes de reproduction

La présence des ouvrages et leur exploitation modifieront le régime thermique de l'eau. Comparativement aux conditions actuelles, la température de l'eau dans les réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2 sera un peu plus basse au cours de l'été, mais plus haute en automne et en hiver. Dans le réservoir de la Romaine 1 et dans la rivière en aval de la centrale de la Romaine-1, l'eau sera plus froide au printemps et en été, et légèrement plus chaude à l'automne (voir la section 23.2.2). Ce phénomène pourrait entraîner un décalage de la période de reproduction des espèces présentes.

Pour prédire les dates de reproduction des principales espèces de poissons de la zone d'étude en conditions futures, on a utilisé les données de température de l'eau modélisées à l'échelle journalière en différents points kilométriques de la Romaine. La méthode M11, dans le volume 9, décrit la méthode qui a permis d'effectuer cette analyse.

Le tableau 23-81 présente les périodes de reproduction des principales espèces de poissons en conditions actuelles et futures. Pour le grand brochet et le touladi, on prévoit peu de changements. Leurs périodes de reproduction respectives en conditions futures seront à peu près les mêmes qu'en conditions actuelles.

Pour les meuniers, l'omble de fontaine et le grand corégone, la fraie sera théoriquement retardée de neuf à quinze jours selon l'espèce. Les meuniers et l'omble de fontaine seront peu touchés, car la plupart des populations utilisent surtout les tributaires pour se reproduire, et le régime thermique de ces derniers ne subira pas de changement. Le retard prévu s'applique donc uniquement aux populations qui fraieront dans les réservoirs.

Enfin, la reproduction du saumon atlantique en aval du barrage de la Romaine-1 sera aussi retardée. Actuellement, la fraie a lieu au cours des deux dernières semaines d'octobre. En conditions futures, elle se déroulera entre le 26 octobre et le 5 novembre, soit un décalage de dix jours (voir le tableau 23-82).

Tableau 23-81 : Période de fraie des principales espèces de poissons du bassin de la Romaine – Conditions actuelles et futures

Espèces	Plage de température la plus favorable (°C)	Période de fraie	
		Conditions actuelles (dans la Romaine)	Conditions futures (dans les réservoirs)
Grand brochet	4-11	25 mai - 15 juin	19 mai - 15 juin
Meuniers	9-14	10 juin - 5 juillet	19 juin - 15 juillet [a]
Omble de fontaine	8-5	1er-17 octobre	16 octobre - 5 novembre
Touladi	10-7	6-28 octobre	10-29 octobre
Grand corégone [b]	7-4	5-27 octobre	21 octobre - 12 novembre

a. La fin de la période de fraie est établie arbitrairement en considérant la durée actuelle de la période de fraie, soit 25 jours pour les meuniers, car la température de l'eau sera adéquate pour frayer jusqu'à la fin d'août en conditions futures.

b. Les périodes de fraie du grand corégone peuvent aussi s'appliquer au ménomini rond.

Tableau 23-82 : Périodes biologiques associées à la reproduction du saumon atlantique de la Romaine – Conditions actuelles et futures

Étape de développement des embryons	Période	
	Conditions actuelles	Conditions futures
Reproduction	16-31 octobre	26 octobre - 5 novembre
Éclosion [a]	29 mai	19 mai
Émergence [b]	19 juin	21 juin

a. Date prévue où 50 % des œufs auront terminé 100 % de leur développement.

b. Date prévue où 50 % des alevins auront résorbé 100 % de leur sac vitellin.

Il est possible d'établir la durée de la période de développement des embryons de saumon atlantique, c'est-à-dire les dates d'éclosion des œufs et d'émergence des alevins, à partir de l'équation de Crisp (1981) vérifiée pour de basses températures par Wallace et Heggberget (1988). En conditions actuelles, l'éclosion a lieu vers le 29 mai, alors qu'en conditions futures elle se produira environ dix jours plus tôt, soit le 19 mai, en dépit du fait que la reproduction sera retardée de dix jours. Ce raccourcissement de la période d'incubation est attribuable à l'eau légèrement plus chaude durant l'hiver (voir la figure 23-14).

Bien que la date d'éclosion des œufs soit devancée, les alevins émergeront vers le 21 juin, soit pratiquement au même moment qu'en conditions actuelles (19 juin). Ainsi, la chronologie de la reproduction du saumon atlantique en conditions futures dans la Romaine se rapprochera de celle de la Betsiamites, où la reproduction s'effectue plus tard, l'éclosion survient plus tôt et les alevins émergent approximativement aux mêmes dates qu'en conditions actuelles (Doyon et coll., 1994). Par conséquent, la modification du régime thermique dans la Romaine aura une faible incidence sur la reproduction du saumon atlantique.

En somme, la modification du régime thermique entraînera un changement des périodes de fraie des principales espèces de poissons de la zone d'étude. Toutefois, ces changements ne devraient pas avoir d'incidence sur le succès de la reproduction. Dans les nombreuses rivières du Québec exploitées à des fins énergétiques, dont quelques-unes de la Côte-Nord (rivières aux Outardes, Manicouagan et Betsiamites), les populations de poissons ont continué à se développer, tant en réservoir que dans les tronçons régularisés. Aucun indice ne laisse supposer que les modifications du régime thermique de ces cours d'eau aient compromis le succès de reproduction des espèces présentes (Gendron, 1991 ; Hydro-Québec, 1992*b* ; Profaune, 1991 ; Boudreault et coll., 1986), qui forment un cortège d'espèces communes sur la Côte-Nord et qui seront les mêmes dans la Romaine après l'aménagement du complexe projeté.

Ensablement des frayères

La modification du régime d'écoulement de la Romaine et, en conséquence, de son régime hydrosédimentaire pourrait provoquer une réduction de la survie des œufs et des alevins vésiculés du saumon atlantique durant leur développement (œufs et alevins vésiculés). En effet, on a constaté dans des cours d'eau régularisés (Kondolf et coll., 1987) que la disparition des crues et la variation horaire du débit pouvaient entraîner une diminution de la capacité de transport des particules fines et favoriser le colmatage des frayères.

L'exploitation des centrales de la Romaine entraînera une modification du régime hydrologique en aval du barrage de la Romaine-1. Cette régularisation peut provoquer une modification du régime sédimentaire, puisque l'écrêtement des crues par les ouvrages de retenue s'accompagne habituellement d'une baisse de la capacité de transport des sédiments. Les sédiments grossiers provenant de l'amont sont retenus par les réservoirs, tandis que les sédiments fins continuent, du moins partiellement, à être transportés vers l'aval (voir le chapitre 20). Ces sédiments fins peuvent se déposer sur le lit de la rivière ou peuvent s'infiltrer et se loger en profondeur dans les interstices du substrat, notamment dans les tronçons de rivière où la capacité de transport est réduite.

Les sédiments déposés sur le lit peuvent être déplacés à nouveau au cours d'événements hydrologiques permettant leur transport. Ce type de transport de sédiments n'exige généralement pas de débits très élevés. Cependant, l'expulsion des sédiments infiltrés en profondeur dans le lit nécessite que le pavement soit mobilisé, ce qui implique des événements hydrologiques beaucoup plus importants. Dans la plupart des rivières à saumon, les crues printanières remuent le pavement et nettoient ainsi le substrat des frayères (Levasseur et coll., 2006). Mais lorsque les conditions hydrologiques sont favorables aux processus de sédimentation et d'infiltration des particules fines, ce qui est fréquent dans les cours d'eau régularisés, le colmatage du substrat peut, avec le temps, entraîner une compaction des matériaux du lit de la rivière. Ce phénomène peut nuire à la construction des nids par les

géniteurs durant l'automne, occasionner une diminution de la survie des embryons enfouis dans le substrat par diminution des apports en oxygène pendant la période d'incubation ainsi que nuire à l'émergence des alevins des frayères au printemps (Milhous, 1990 ; Diplas et Parker, 1985 ; Wilcock et coll., 1996*a* et 1996*b*).

Une étude a été réalisée afin de mieux connaître le régime hydrosédimentaire de la Romaine en conditions actuelles et d'évaluer l'impact de sa modification sur les frayères à saumon atlantique en conditions futures (GENIVAR, 2007*b*). Les résultats indiquent, entre autres choses, que la qualité du substrat des frayères se détériore, en conditions actuelles, tout au long de la période de développement des embryons de saumon. Les sédiments très fins (diamètre de 0,125 mm et moins), qui nuisent à la survie des embryons (Levasseur et coll., 2006), s'accumulent dans les nids des trois principales frayères. Tout indique que les crues de la Romaine ne permettent pas de mobiliser le pavement des frayères pour déloger les particules fines accumulées dans les interstices et de les nettoyer. Les résultats suggèrent que les débits nécessaires à cette mobilisation du substrat sont considérables. Même au passage d'une crue décamillennale (3 205 m^3/s), la Romaine n'aurait pas la capacité de mobiliser le pavement. En conditions actuelles, la qualité du substrat des frayères à saumon de la Romaine est vraisemblablement assurée par l'expulsion d'une certaine quantité de sédiments fins hors du substrat au cours de l'automne, durant la construction des nids par les géniteurs.

Selon les résultats de cette étude, il ne sera pas nécessaire de provoquer des crues artificielles pour entretenir le substrat des frayères, une mesure d'atténuation qui aurait pu être envisagée. Les observations qui appuient cette conclusion sont les suivantes :

- En conditions actuelles, les crues de la Romaine ne sont vraisemblablement pas en mesure de mobiliser le pavement des principales frayères et d'en assurer le nettoyage. Il y a tout lieu de croire que celui-ci est fait par les géniteurs en automne.
- Le gravier et les cailloux trouvés sur les frayères à saumon de la Romaine ne sont pas transportés ni renouvelés par les crues de la Romaine ou de ses tributaires en conditions actuelles. Il s'agit de matériaux reliques datant de la dernière déglaciation. La dynamique hydrosédimentaire de ces matériaux ne sera pas modifiée en conditions futures.
- Les dépôts en quantités notables de sédiments fins sur le lit des frayères ne surviendront plus, en conditions futures, parce que le débit d'exploitation prévu (de 200 à 400 m^3/s la plupart du temps) sera supérieur au débit critique de dépôt des sédiments fins. Cela aura pour effet de limiter les processus d'infiltration qui sont à l'origine de la détérioration de la qualité du substrat des frayères en conditions actuelles.

Évaluation de l'impact résiduel

La transformation du milieu entraînera la disparition de plusieurs lieux de reproduction et l'apparition de nouvelles aires potentielles de fraie. Les impacts appréhendés sur la capacité de reproduction des espèces seront faibles, compte tenu de la capacité d'adaptation de plusieurs espèces présentes en conditions futures (grand brochet, grand corégone et meuniers), des mesures d'atténuation proposées pour les espèces plus sensibles et de la mise en place d'un régime de débits réservés écologiques en aval de la centrale de la Romaine-1.

La modification du régime thermique entraînera un changement de la période de fraie de plusieurs espèces de poissons de la zone d'étude. Toutefois, plusieurs populations échapperont à ce nouveau régime, parce qu'elles préfèrent se reproduire dans les tributaires (meuniers) ou qu'elles s'y seront réfugiées (omble de fontaine), là où la température de l'eau ne sera pas modifiée par le projet. Bien qu'un décalage de la période de fraie d'une dizaine de jours soit prévu pour le saumon atlantique, le succès de reproduction ne sera pas compromis, puisque la période d'émergence des alevins en conditions futures sera essentiellement la même qu'en conditions actuelles. Par ailleurs, les résultats de suivis effectués dans plusieurs rivières exploitées à des fins énergétiques démontrent qu'il est peu probable que les changements de température altèrent le succès de la reproduction, puisque les populations de poissons s'adaptent généralement bien aux nouvelles conditions.

Enfin, le nouveau régime sédimentaire en aval de la centrale de la Romaine-1 aura peu d'impact sur la qualité des frayères du saumon atlantique.

En conclusion, l'impact sur les conditions de reproduction pendant l'exploitation du complexe est d'intensité faible, d'étendue locale et de longue durée. Par conséquent, l'importance de l'impact sur cette fonction biologique des poissons est moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesures de compensation

Il ne sera pas nécessaire de compenser les pertes causées par le déplacement des frayères, étant donné que la majorité des espèces de poissons des plans d'eau touchés trouveront des habitats de remplacement dans les réservoirs et dans les tronçons nouvellement accessibles des tributaires. Par ailleurs, l'aménagement de frayères à omble de fontaine n'est pas envisageable pour les populations vivant dans la Romaine. En revanche, on prévoit réaliser hors des aires d'ennoiement les aménagements suivants :

- Aménagement de frayères à omble de fontaine – On prévoit aménager des aires de fraie de l'omble de fontaine dans les plans d'eau où sera introduite l'espèce (voir les mesures de compensation décrites aux sections 23.2.1 et 23.2.2).
- Aménagement de frayères à omble chevalier – Cette mesure vise la création de trois frayères à omble chevalier dans deux lacs sans poissons du secteur de la Romaine-4 (voir la mesure de compensation décrite aux sections 23.2.1 et 23.2.2).
- Aménagement de frayères à saumon atlantique – L'aménagement de frayères aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine permet de compenser la perte des deux petites frayères à saumon situées aux PK 51,3 et 51,4, tout près de l'emplacement du canal de fuite de la Romaine-1.

23.2.4 Libre circulation des poissons

Déclaration de l'impact résiduel

Modification des voies de déplacement des poissons.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

- Respect des articles 26, 29, 32, 37 et 39 du RNI – Ces articles du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* visent le maintien du libre passage des poissons dans les cours d'eau touchés par les ponts et les ponceaux.

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence et l'exploitation des ouvrages et des accès permanents auront des effets sur la libre circulation des poissons de la Romaine et de certains tributaires. Le premier changement est une réduction du nombre d'obstacles dans les aires d'ennoiement et une modification des obstacles dans les tronçons fluviaux résiduels en conditions futures. Le second est une modification de l'accessibilité des habitats du poisson dans tous les milieux. Il faut rappeler que l'accessibilité, pour l'ensemble des espèces, a été déterminée à partir d'une évaluation de la franchissabilité des obstacles par l'omble de fontaine (capacité natatoire relativement faible) et par la ouananiche (capacité natatoire beaucoup plus grande). On a par ailleurs

évalué la franchissabilité des obstacles en aval de la centrale de la Romaine-1 pour l'omble de fontaine et pour le saumon atlantique, qui est présent seulement dans le cours inférieur de la Romaine (en aval de l'aménagement de la Romaine-1).

Rivière Romaine

Hormis le barrage de la Romaine-1, qui sera érigé en haut de la Grande Chute (PK 52,5), aucun des autres ouvrages prévus ne sera construit sur un obstacle infranchissable en tout temps pour les poissons. Ces barrages seront cependant tous situés dans des segments de pente forte où se trouvent actuellement d'importants rapides, généralement de type 1 (écoulement turbulent, vitesse élevée et granulométrie grossière du substrat), ces derniers étant extrêmement contraignants pour le déplacement des poissons, voire infranchissables en conditions de forte hydraulicité. Les barrages construits dans ces segments de la Romaine ne causeront donc pas de changement majeur à la libre circulation des poissons.

Les plus grandes modifications touchant les obstacles naturels dans la Romaine surviendront plutôt en amont des barrages projetés, dans les réservoirs, et en aval, dans les tronçons fluviaux résiduels.

■ Réservoirs

Les réservoirs submergeront tous les obstacles répertoriés dans les aires d'ennoiement. Ils entraîneront la disparition des obstacles réputés infranchissables en tout temps (INF) et de ceux qui le sont la plupart du temps (INF?). Ainsi, on observera un décloisonnement de la Romaine et une augmentation de l'accessibilité du domaine aquatique pour toutes les espèces de poissons présentes en conditions actuelles. Pour l'omble de fontaine, ce sont 27 obstacles infranchissables qui disparaîtront :

- un obstacle infranchissable dans le tronçon du réservoir de la Romaine 4 (voir le tableau 23-8) ;
- treize dans celui de la Romaine 3 (voir le tableau 23-23) ;
- six dans celui de la Romaine 2 (voir le tableau 23-36) ;
- aucun dans la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 et sept dans sa partie lacustre (voir le tableau 23-49).

L'accessibilité dans les réservoirs, à leur niveau d'exploitation maximal, atteindra des distances de 97,3 km (Romaine 4), de 32,3 km (Romaine 3), de 64,7 km (Romaine 2) et de 29,3 km (Romaine 1) en conditions futures, ce qui décloisonnera la Romaine sur une distance totale de 223,6 km. L'expansion du domaine aquatique résultant de la création des réservoirs aura donc un impact positif sur la libre circulation du poisson.

■ Tronçons à débit régularisé

Les tronçons fluviaux qui subsisteront en conditions futures, où le débit sera régularisé, se trouvent dans les secteurs de la Romaine-2 (bassin des Murailles) et de la Romaine-1 (partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 et rivière Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1). Le régime d'exploitation estival sera tel que le nombre et la nature des obstacles ne changeront pas en conditions futures. Le déplacement des poissons ne sera donc pas modifié dans ces tronçons.

En effet, le bassin des Murailles et la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 ne comportent aucun obstacle. Dans le tronçon de la Romaine situé en aval de la centrale de la Romaine-1, il n'y aura aucune modification défavorable au franchissement des obstacles par les poissons, puisque le débit réservé en période de montaison sera proche du débit moyen en conditions actuelles. Le saumon atlantique pourrait vraisemblablement bénéficier de meilleures conditions de franchissement des chutes à Charlie (voir la section 23.2.6). Par conséquent, les impacts sur le déplacement des poissons dans le cours inférieur de la Romaine sont négligeables.

■ Tronçons court-circuités

Les tronçons court-circuités comportent un certain nombre d'obstacles infranchissables en tout temps (INF) ou la plupart du temps (INF?) pour l'omble de fontaine :

- Le tronçon court-circuité de la Romaine-4 renferme deux obstacles (voir le tableau 23-8).
- Le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en possède dix (voir le tableau 23-23).
- Le tronçon court-circuité de la Romaine-2 en compte quatorze (voir le tableau 23-36).
- Le tronçon court-circuité de la Romaine-1 en présente deux, soit la chute et la cascade formant la Grande Chute (voir le tableau 23-49).

Ces tronçons court-circuités mesurent respectivement 1,6 km, 3,4 km, 6,6 km et 1,0 km. Vingt-huit obstacles répartis sur une distance de 12,6 km, soit environ un tous les 0,5 km, ne peuvent donc être surmontés par l'omble de fontaine en conditions actuelles.

Il est difficile de prévoir avec fiabilité si les déplacements des poissons changeront en conditions futures dans les tronçons court-circuités, puisque la diminution du débit y sera très marquée. Les débits réservés seront faibles (1 % du module) et n'égaleront jamais, sauf exception (durant les déversements), les débits actuels. De plus, il ne subsistera qu'un mince filet d'eau entre les blocs dans les segments rapides où se trouvent généralement les obstacles, et il est peu probable que les poissons puissent y circuler. Les chutes et les cascades dans les tronçons court-circuités demeureront donc une barrière à la libre circulation des poissons en conditions futures, en raison de leur hauteur. En somme, le déplacement des

poissons d'un bassin ou d'un chenal à l'autre ne sera probablement pas facilité par la diminution du débit et l'abaissement du niveau d'eau dans les tronçons court-circuités.

Tributaires

Les impacts à considérer dans les tributaires portent sur ceux qui seront ennoyés par les réservoirs de même que sur ceux qui seront touchés par les digues et les accès.

■ Réservoirs

L'impact attendu dans les tributaires touchés par les réservoirs est la submersion d'obstacles présents, ce qui aura pour effet de donner accès à de nouveaux tronçons situés au-delà des limites d'ennoiement. Les nouveaux tronçons accessibles s'étendront jusqu'aux prochains obstacles infranchissables. Ces derniers ont été identifiés sur le terrain ou évalués à partir d'un modèle prédictif fondé sur la pente du cours d'eau (voir la méthode M11 dans le volume 9).

Selon les résultats de cette analyse (voir le tableau 23-83), les secteurs de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 affichent une diminution de l'accessibilité en conditions futures, alors que l'accessibilité sera accrue de 15,5 km pour l'omble de fontaine et de 15,8 km pour la ouananiche dans le secteur de la Romaine-1. L'encaissement de la rivière Romaine et la présence de parois rocheuses abruptes dans les secteurs ennoyés expliquent ces résultats.

Tableau 23-83 : Distance accessible pour les poissons dans les tributaires de la Romaine – Conditions actuelles et futures

Réservoir	Distance accessible (km)					
	Conditions actuelles [a]		Conditions futures [b]		Bilan [c]	
	Omble de fontaine	Ouananiche	Omble de fontaine	Ouananiche	Omble de fontaine	Ouananiche
Romaine 4	597,6	623,6	464,3	476,6	-133,3	-147,0
Romaine 3	26,1	26,2	4,9	4,8	-21,2	-21,4
Romaine 2	97,6	99,1	43,2	43,5	-54,4	-55,6
Romaine 1	67,4	67,6	82,9	83,4	15,5	15,8
Total	788,7	816,5	595,3	608,3	-193,4	-208,2

a. À partir de la rivière Romaine.
b. À partir de la limite du réservoir.
c. Le signe négatif indique une perte de distance accessible.

Les distances accessibles dans les tronçons fluviaux situés au-delà des limites d'ennoiement seront réduites de 193,4 km pour l'omble de fontaine et de 208,2 km pour la ouananiche. Il convient de rappeler que ces espèces sont utilisées ici comme étalons pour évaluer la franchissabilité des obstacles et qu'elles exploiteront peu les réservoirs projetés.

■ Digues

Deux tributaires du secteur de la Romaine-2 et un tributaire du secteur de la Romaine-3 seront touchés par des digues. Le premier est situé au PK 91,6, en rive gauche de la Romaine. La digue B2 qui y sera construite sera située à l'exutoire du lac nº 111. Elle vise à empêcher l'eau du réservoir de la Romaine 2 de s'écouler dans un bassin versant parallèle à la Romaine, à l'est de celle-ci. Ce tributaire sera donc ennoyé par le réservoir.

Le second est dans une situation similaire, sauf que le cours d'eau drainant le lac en question (lac nº 101) s'écoule vers un bassin versant secondaire de la rivière Romaine Sud-Est plutôt que dans la Romaine. Le lac endigué (digue A2) à son exutoire se trouve en rive gauche de la Romaine, aux environs du PK 96,5. La digue entraînera un assèchement de son émissaire sur une distance de 650 m. En conditions actuelles, ce tronçon est caractérisé par un écoulement lent et une granulométrie du lit fine (chenal 2). Il est à noter qu'il n'y a pas de poisson dans le lac et qu'il n'y en a probablement pas non plus dans l'émissaire, puisque ce dernier ne comporte aucun obstacle avant de rejoindre le lac.

Le troisième tributaire est un petit cours d'eau intermittent situé au PK 157,9 de la Romaine. La digue B3 sera construite à l'exutoire du lac nº 113, situé à la tête du bassin versant de ce cours d'eau, afin d'empêcher les eaux du réservoir de la Romaine 3 de s'écouler dans la Romaine en aval du barrage de la Romaine-3. La digue entraînera un assèchement de l'émissaire du lac sur une distance d'environ 500 m. Ce tronçon est caractérisé par une forte pente et de très faibles écoulements. L'absence de poisson dans le lac et la pente abrupte du tributaire permettent de supposer qu'il n'y a pas de poisson dans ce cours d'eau.

■ Accès

L'impact dans les tributaires traversés par les accès sera négligeable, puisque les normes du RNI relatives à la libre circulation du poisson seront respectées.

Évaluation d'impact résiduel

Pour évaluer l'impact du projet sur la libre circulation des poissons, il importe d'établir avant tout les besoins des espèces présentes en ce qui concerne leurs déplacements. Il faut d'abord spécifier que la communauté de poissons en aval de la Grande Chute (PK 52,5) est différente de celle du reste de la Romaine, en raison de la présence d'espèces migratrices que sont l'anguille d'Amérique et le saumon atlantique. Ces espèces sont déjà limitées dans leurs déplacements par la Grande Chute. Comme les conditions de franchissabilité des obstacles situés plus en aval – les chutes à Charlie (PK 35) et la chute de l'Église (PK 16) ainsi que les obstacles situés à l'embouchure de la Romaine dans le secteur des Cayes, soit le rapide à Brillant (PK 0,5) dans la branche ouest et la Fausse Chute (PK 0,0) dans la branche

est – seront semblables en conditions futures, la répartition des espèces en amont et en aval de la Grande Chute restera la même. Dans le cas des chutes à Charlie, les conditions de passage pourraient même être améliorées pour le saumon (voir la section 23.2.6).

Les espèces qui vivent en amont de la Grande Chute ont besoin de déplacements plus limités que les espèces migratrices. En effet, ces espèces peuvent se reproduire en tributaires (meuniers, omble de fontaine et ouananiche) et utiliser la Romaine comme habitat d'alimentation. Même si le nombre de kilomètres accessibles dans les tributaires à partir des réservoirs est plus petit qu'à partir de la Romaine, il demeure grand et permet une accessibilité suffisante pour que les espèces qui se reproduisent en milieu lotique puissent accomplir leur cycle vital. On peut noter à cet égard que les réservoirs auront des niveaux relativement élevés au printemps et à l'automne, ce qui favorisera le passage entre les réservoirs et leurs tributaires.

La Romaine elle-même est une étendue d'eau déjà très morcelée en conditions actuelles à cause des nombreuses ruptures de pente qu'elle comporte, surtout dans sa partie centrale, soit les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-2. Les quatre réservoirs projetés favoriseront les déplacements nord-sud et permettront la montaison de plusieurs espèces dans les tributaires.

En conclusion, les conditions qui permettent aux espèces migratrices de circuler en aval du site de la Romaine-1 ne seront pas modifiées en conditions futures. La circulation des espèces cantonnées dans le bassin de la Romaine sera quant à elle modifiée, mais les possibilités demeureront amplement suffisantes pour satisfaire les besoins des espèces présentes. En conséquence, l'intensité de l'impact est considérée comme faible. L'étendue est locale, couvrant toute la zone d'étude, alors que la durée est longue. L'impact sur la libre circulation des poissons est donc d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

23.2.5 Passage des poissons dans les centrales et les évacuateurs

Déclaration de l'impact résiduel

Mortalité des poissons par suite de leur entraînement dans les ouvrages de production et d'évacuation.

Sources d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.
- Présence des ouvrages.

Mesure d'atténuation

- Aménagement de paliers dans les canaux de fuite des évacuateurs de crues – L'aménagement de paliers séparés par des marches permettra de dissiper l'énergie de l'eau transitant occasionnellement par les évacuateurs et de diminuer la hauteur de chute, ce qui réduira la mortalité des poissons entraînés dans les évacuateurs.

Description détaillée de l'impact résiduel

Passage des poissons dans les galeries d'amenée et dans les turbines

L'impact du passage des poissons dans les prises d'eau puis dans les galeries d'amenée ne peut être dissocié de celui du passage dans les turbines. En effet, aux prises d'eau et aux galeries d'amenée des quatre centrales projetées, l'impact est lié au barotraumatisme que peuvent subir les poissons en raison d'une forte variation de la pression hydraulique. D'abord, la pression augmente de 1 atmosphère par tranche de 10 m de dénivelée dans la galerie d'amenée. L'augmentation de pression prévue est de l'ordre de 6,5 atmosphères à la centrale de la Romaine-4 (voir la planche 9-3 dans le volume 1), de 9,4 atmosphères à la centrale de la Romaine-3 (voir la planche 10-3), de 12,4 atmosphères à la centrale de la Romaine-2 (voir la planche 11-4) et de 5 atmosphères à la centrale de la Romaine-1 (voir la planche 12-3). Ensuite, la pression augmente encore durant le passage dans la turbine. Puis il y a une brusque baisse de pression à la sortie de la turbine, voire une pression négative pour un très court laps de temps. Le barotraumatisme est plus intense au cours de cette chute de pression. L'impact du passage dans des galeries d'amenée est donc étroitement associé au passage dans les turbines, et il est pris en considération dans les modèles prédictifs du taux de mortalité associé au passage des poissons dans les turbines.

Le taux de mortalité dans les turbines est fonction de la taille des poissons, de la hauteur de chute, du type de turbine, du diamètre de la roue, de la vitesse de rotation de la turbine et d'autres caractéristiques liées au type de turbine. Dans les centrales

à hauteur de chute supérieure à 30 m, comme celles du complexe de la Romaine, la mortalité est surtout causée par des changements brusques de pression et par des chocs mécaniques avec des pièces fixes ou mobiles (Franke et coll., 1997).

Il existe quelques modèles prédictifs du taux de mortalité pour différents types de turbines et différentes espèces de poissons. Pour estimer la mortalité des poissons dans les centrales du complexe de la Romaine, on a fait appel à un modèle mathématique applicable aux salmonidés dans les turbines de type Francis, puisqu'il s'agit du genre de turbine prévu au complexe de la Romaine. Le modèle prend en considération la hauteur de chute, la vitesse de rotation des turbines ainsi que le diamètre au plafond et à la ceinture en entrée de roue (voir le tableau 23-84).

Tableau 23-84 : Caractéristiques des turbines des centrales de la Romaine

Centrale	Hauteur de chute nominale (m)	Diamètre au plafond en entrée de roue (m)	Diamètre à la ceinture en entrée de roue (m)	Vitesse de rotation (tour/min)
Romaine-1	62,3	4,1	5,0	133,3
Romaine-2	157,9	5,2	5,4	163,6
Romaine-3	119,3	4,2	4,5	171,4
Romaine-4	87,9	3,4	4,1	163,6

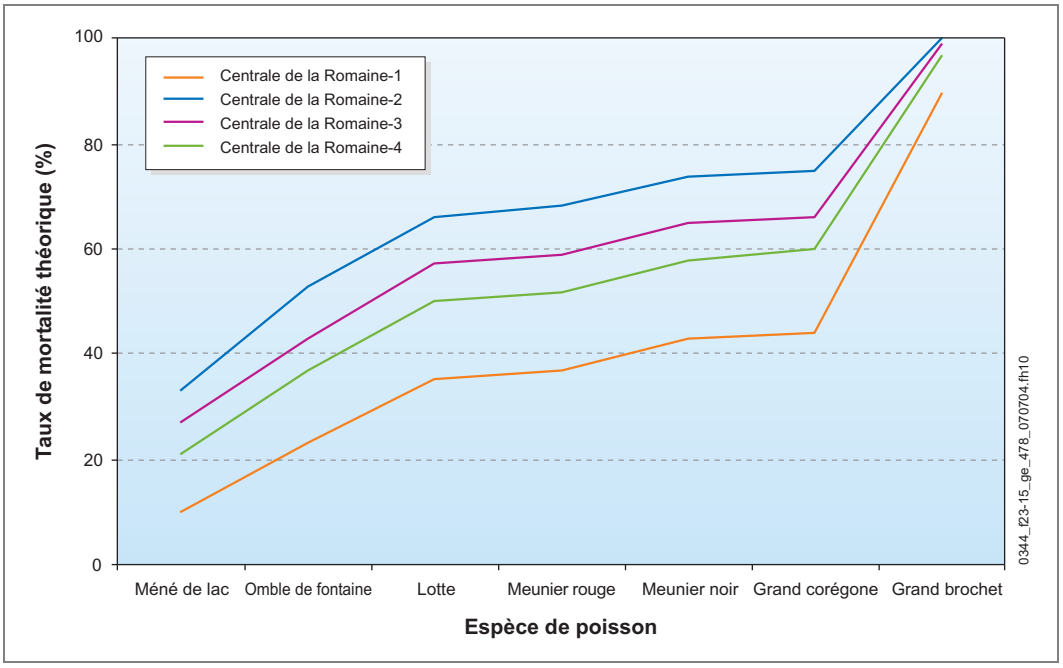
Les résultats sont présentés au tableau 23-85 pour différentes tailles de poissons, correspondant à la taille moyenne des principales espèces prévues dans les réservoirs projetés et capturées au filet maillant dans la Romaine et dans les lacs de son bassin versant en 2004 et en 2005. Il s'agit du méné de lac, de l'omble de fontaine, de la lotte, du meunier rouge, du meunier noir, du grand corégone et du grand brochet.

Tableau 23-85 : Mortalité théorique des poissons par suite de leur passage dans les turbines

Centrale	Mortalité théorique (%) selon l'espèce et la longueur moyenne [a]						
	Méné de lac	Omble de fontaine	Lotte	Meunier rouge	Meunier noir	Grand corégone	Grand brochet
	126 mm	211 mm	278 mm	286 mm	317 mm	323 mm	577 mm
Romaine-1	10	23	35	37	43	44	90
Romaine-2	33	53	66	68	74	75	100
Romaine-3	27	43	57	59	65	66	99
Romaine-4	21	37	50	52	58	60	97

a. Longueur moyenne calculée selon les captures au filet maillant dans la Romaine et dans les lacs de son bassin versant en 2004 et en 2005.

Figure 23-15 : Mortalité théorique des poissons à la suite de leur passage dans les turbines selon l'espèce et la centrale



Le taux de mortalité estimé pour des poissons de 10 cm varie de 7 à 30 % selon la centrale. Il couvre un intervalle de 10 à 33 % pour les ménés de lac, de 23 à 53 % pour les ombles de fontaine, de 35 à 66 % pour la lotte, de 37 à 74 % pour les meuniers, de 44 à 75 % pour les grands corégones et de 90 à 100 % pour les grands brochets. La mortalité est totale aux quatre centrales pour les poissons dont la taille moyenne est supérieure à 700 mm. De plus, quelle que soit l'espèce considérée, le classement des centrales par ordre croissant de taux de mortalité est le suivant : Romaine-1, Romaine-4, Romaine-3 et Romaine-2 (voir la figure 23-15).

Passage des poissons dans les évacuateurs de crues

Le passage des poissons dans les évacuateurs de crues peut causer des blessures et des mortalités. Celles-ci résultent de l'abrasion contre les surfaces rugueuses, de la turbulence dans le bassin récepteur au pied de l'évacuateur, des contacts violents avec les dissipateurs d'énergie, d'une sursaturation gazeuse d'azote au pied de l'évacuateur ainsi que des variations de vitesse et de pression ou des effets de cisaillement lorsque le poisson heurte l'eau s'il y a eu chute libre (Ruggles et coll., 1981 ; Ruggles et Murray, 1983 ; Larinier, 2000). Dans ce dernier cas, des blessures importantes surviennent lorsque la vitesse d'impact du poisson sur l'eau atteint 16 m/s (Bell et Delacy, 1972). Cette vitesse n'est jamais atteinte par les poissons de petite taille, c'est-à-dire mesurant moins de 200 mm de longueur, mais elle survient pour les poissons de plus grande taille lorsque les chutes atteignent 13 m de hauteur et plus. La mortalité peut atteindre 30 % chez les poissons mesurant plus de 300 mm et subissant une chute libre de plus de 30 m.

Aux aménagements du complexe de la Romaine, les premiers facteurs de blessure et de mortalité seront de moindre importance, car les surfaces d'évacuateurs sont lisses et il n'y a pas de dissipateurs d'énergie (sauf à l'aménagement de la Romaine-2) sur les parois ni à la base de celles-ci, ce qui réduit les turbulences dans les bassins récepteurs. Il n'y aura pas non plus de sursaturation en azote, puisqu'on observe généralement ce phénomène lorsque les chutes sont supérieures à 35 m (Ruggles et coll., 1981). Du reste, il n'y aura aucune chute verticale supérieure à 20 m aux évacuateurs de crues de la Romaine.

Les canaux de fuite des évacuateurs de la Romaine-3 et de la Romaine-1 suivront la pente naturelle du terrain, et il n'y aura pas de chute verticale (voir les planches 10-4 et 12-4). Il n'est donc pas nécessaire d'y aménager des paliers.

Aux aménagements de la Romaine-4 et de la Romaine-2, les hauteurs maximales de chute dans les évacuateurs sont respectivement de 10 et de 20 m. L'évacuateur de crues de la Romaine-4 comportera huit paliers séparés par sept marches dont la hauteur varie de 7 à 10 m, pour une dénivelée totale de 59,80 m (voir la planche 9-4). Celui de la Romaine-2 comportera six marches descendantes, avec des hauteurs de 6 à 20 m, pour une dénivelée totale de 75,95 m, suivies de deux marches ascendantes de 9,5 et 10,0 m de hauteur (voir la planche 11-5).

Ce n'est qu'à l'évacuateur de crues de la Romaine 2 que les hauteurs de chute seront supérieures à la hauteur critique (13 m). La vitesse des poissons en chute libre pourra y occasionner des blessures et entraîner la mort de poissons de grande taille (voir les planches 9-4 et 11-5).

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact résiduel est évalué globalement pour les poissons qui effectueraient une dévalaison, que ce soit par les galeries d'amenée, les turbines ou les évacuateurs de crues. L'intensité de cet impact est jugée faible en fonction de deux considérations. D'abord, seule une petite fraction de la communauté de poissons est exposée au risque d'entraînement. Certaines espèces en sont totalement exclues, tels l'anguille d'Amérique et le saumon atlantique, qui ne remontent pas au-delà du PK 52,5 de la Romaine.

Ensuite, si les espèces résidentes sont les seules qui peuvent être entraînées et si la proportion de poissons entraînés est relativement faible, la perte de biomasse n'aura pas d'effet néfaste sur les populations. C'est ce qui survient actuellement lorsque des poissons dévalent des chutes infranchissables sur la rivière ; les populations en amont de ces obstacles se maintiennent malgré cette exportation. Il s'agit généralement d'une redistribution du fretin provenant d'habitats surpeuplés qui survient surtout au printemps et en été, et qui touche surtout les petits poissons, 90 % des poissons qui dévalent mesurant moins de 200 mm (Winchell et coll., 1992). Ce phénomène a d'ailleurs été observé, au Québec, lors d'un suivi de la rivière Rouge

(Therrien et Lemieux, 2001), alors que la dévalaison d'espèces résidentes est survenue surtout au printemps et que la taille des spécimens était petite (médiane de 62 mm). Enfin, les suivis effectués au complexe La Grande montrent qu'il y a eu augmentation de la production piscicole dans les réservoirs (Therrien et coll., 2002), alors que les centrales possèdent des caractéristiques aussi limitantes que celles du complexe de la Romaine, notamment en ce qui a trait à la hauteur de chute. Cinq des huit centrales du complexe La Grande en exploitation en 2002 ont des chutes dont la hauteur varie de 57,3 à 138,5 m.

L'impact est limité aux sites des centrales, ce qui lui confère une étendue ponctuelle. Sa durée est longue. L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

23.2.6 Saumon atlantique

Déclaration de l'impact résiduel

Faible diminution de la capacité de croissance des juvéniles.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des ouvrages.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Aménagement de frayères à saumon atlantique – L'aménagement de frayères aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine (en rive gauche), qui s'ajouteront aux frayères existantes en rive droite aux PK 48,9, 46,2 et 34,5, augmentera la capacité d'accueil et améliorera le potentiel de production salmonicole en amont des chutes à Charlie.
- Aménagement d'aires d'élevage (abri et alimentation) – Les aménagements réalisés aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine (en rive gauche), immédiatement en aval des frayères aménagées aux mêmes endroits, augmenteront la qualité de l'habitat du saumon ainsi que le taux de survie des juvéniles.
- Restriction au mode d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 afin d'éviter l'échouage ou l'entraînement des juvéniles.

Description détaillée de l'impact résiduel

Modification du régime thermique

En conditions futures, durant la période d'alimentation des saumons juvéniles, la température de l'eau sera sensiblement plus basse qu'en conditions actuelles (voir la section 23.2.3). La croissance de ces poissons sera donc modifiée. Selon la modélisation de la capacité de croissance des saumons juvéniles (voir la méthode M11 dans le volume 9), celle-ci devrait connaître une diminution de 5,36 % par rapport aux conditions actuelles, ce qui est relativement faible.

Modification du régime d'écoulement

- Survie des saumons juvéniles

Le régime hydrologique naturel de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 sera remplacé par un régime d'exploitation caractérisé par l'écrêtage des crues printanières et automnales, par l'atténuation des étiages estivaux et hivernaux, et par un débit variable. Cette centrale connaîtra des variations bijournalières d'exploitation causées par le démarrage ou l'arrêt d'un groupe turbine-alternateur aux heures de pointe de la demande énergétique, soit habituellement le matin et à la fin de l'après-midi.

En soi, l'écrêtage des crues et la disparition des étiages ne constituent pas des facteurs nécessairement négatifs pour la croissance et la survie des saumons juvéniles. Les rivières qui subissent de grandes variations saisonnières de débit sont généralement moins productives que les systèmes plus stables (Gibson, 1993). Plusieurs auteurs rapportent en effet une augmentation de l'abondance des juvéniles de salmonidés à la suite d'une régularisation de débit par un ouvrage régulateur (Crisp et coll., 1983 ; Ruggles, 1988 ; Hvidsten et Udegal, 1991 ; Hvidsten, 1993 ; McKinney et coll., 2001). Cette augmentation de densité serait attribuable à la plus grande stabilité des volumes d'eau qui s'écoulent en aval des barrages, par suite de l'augmentation du débit durant les périodes de faible hydraulicité (notamment les étiages hivernaux) et de leur réduction durant les crues (notamment au printemps).

Cependant, les variations horaires de débit à la centrale de la Romaine-1 causeront des fluctuations rapides du niveau d'eau et de la vitesse d'écoulement en aval qui pourraient nuire aux saumons juvéniles. Les variations de débit et de niveau seront fortes au pied de la centrale de la Romaine-1, mais décroîtront vers l'aval. L'étude sur l'effet de laminage à l'aval de la centrale montre que le démarrage ou l'arrêt d'un deuxième groupe turbine-alternateur pourrait faire passer le débit de 200 à 400 m^3/s au PK 51,5 (occasionnellement jusqu'à 485 m^3/s), de 220 à 300 m^3/s au

PK 34,5 et de 240 à 260 m^3/s au PK 16 (voir le chapitre 12). Il en résultera des variations moyennes de niveau d'environ 1,0 m au PK 51,5, de 0,5 m au PK 34,5 et d'environ 0,05 m au PK 16 (voir les figures 16-18 et 16-19).

Les effets des variations subites de débit sur les salmonidés ont fait l'objet de plusieurs études, notamment en Norvège, où plusieurs cours d'eau sont exploités à des fins énergétiques. Une revue de la documentation fait ressortir que de telles variations peuvent avoir les conséquences négatives suivantes sur la faune aquatique, notamment les saumons juvéniles :

- Les communautés benthiques, principale source de nourriture des saumons juvéniles, subissent une réduction de diversité, d'abondance et de biomasse (Cereghino et Lavandier, 1996 ; Garcia de Jalon et coll. 1994 ; Gaschignard et Berly, 1987).
- Une baisse rapide et considérable du débit peut entraîner l'échouage des juvéniles ou leur emprisonnement dans des cuvettes en raison de l'exondation subite des rives (Halleraker et coll., 2003 ; Saltveit et coll., 2001 ; Higgins et Bratford, 1996 ; Hvisdten, 1993 et 1985 ; Saltveit et Styrvold, 1982).
- Inversement, la hausse rapide du débit peut entraîner le déplacement des juvéniles vers l'aval, en raison de l'accélération de la vitesse d'écoulement et de l'augmentation de la profondeur (Cattanéo et coll., 2002 ; Giannico et Healy, 1998 ; Graham et coll., 1996 ; Saltveit et coll., 1995 ; Shirvell, 1994).
- Les variations fréquentes de débit occasionnent des changements rapides des conditions hydrodynamiques et le déplacement incessant des microhabitats des juvéniles, les meilleurs habitats se trouvant généralement près des rives lorsque le débit est élevé et près du thalweg lorsqu'il est faible. Ce déplacement d'habitats peut entraîner des dépenses énergétiques supplémentaires pour les juvéniles, toujours à la recherche de conditions propices à leur alimentation (Heggenes et Traaen, 1988 ; Leclerc et coll., 1994 ; Cowx et Gould, 1989).
- En général, les rivières soumises à un régime de débits très variable présentent une densité de salmonidés juvéniles plus faible que les cours d'eau à régime plus stable (Gibson, 1993). Une des causes principales de cet état de fait serait le colmatage par ensablement des refuges d'hiver et des frayères. Le colmatage est causé par la réduction de la capacité de transport des rivières régularisées à la suite de l'atténuation des crues (cet aspect est traité à la section 23.2.3).

Il semble que les saumons juvéniles soient particulièrement vulnérables aux variations de débit durant l'hiver, période où ils adoptent un comportement cryptique et tendent à se réfugier dans le substrat. Des études récentes indiquent qu'ils quittent souvent leurs abris et effectuent des sorties durant la nuit (Mäki-Petäys et coll., 2004 ; Whalen et coll., 1999 ; Whalen et Parrish, 1999 ; Crisp et Hurley, 1991). Le but précis de ces sorties n'est pas connu, mais il y aurait deux pics d'activité dans les déplacements, soit à l'aurore et au crépuscule (Hiscock et coll., 2002). Or, c'est à ces moments que la demande d'énergie augmente et que le nombre maximal de

groupes turbines-alternateurs pourrait être en activité à la centrale de la Romaine-1, occasionnant des variations de débit et, par voie de conséquence, de niveau d'eau et de vitesse d'écoulement.

En hiver, lorsqu'il y a une hausse subite du débit pendant les heures d'obscurité, période où les juvéniles sont actifs, il est possible que ces derniers soient déplacés vers l'aval en raison de leur capacité natatoire réduite par la basse température de l'eau.

Par ailleurs, une baisse subite du débit en hiver durant les heures de clarté, période où les juvéniles sont inactifs et enfouis dans le substrat, pourrait provoquer l'exondation de refuges et la mortalité de poissons.

Les alevins nouvellement émergés (au printemps) sont également vulnérables aux variations de débit en raison de leur capacité natatoire encore faible à ce stade de développement. Aussi longtemps qu'ils n'ont pas atteint une certaine taille, ils peuvent être entraînés vers des secteurs peu propices à leur développement ou être délogés de leur aire d'alimentation (Cattanéo et coll., 2002 ; Saltveit et coll., 1995 ; Anderson et Nehring, 1985 ; Ottaway et Clarke, 1981). La sensibilité des alevins aux débits élevés est grande pendant les deux à trois semaines qui suivent l'émergence et elle diminue progressivement lorsqu'ils ont atteint une taille leur permettant de nager de façon soutenue (Jensen et coll., 1991).

Malgré les impacts potentiels des fluctuations rapides de débit, on a constaté dans la Betsiamites – une rivière à saumon de la Côte-Nord exploitée à des fins énergétiques depuis le milieu des années 1950 – que la croissance des tacons y est plus rapide que dans les autres rivières à régime naturel de la région (Lévesque et coll., 1993). On a observé également que l'âge moyen à la smoltification y est plus bas, soit deux ans au lieu de trois, et que le taux de survie des juvéniles au cours de la première année en rivière est comparable.

Ces observations, qui ne concordent pas avec celles que livre la documentation spécialisée, donnent à penser que les conséquences négatives des variations de débit peuvent être atténuées, en bonne partie, par certaines caractéristiques physiques des rivières. À cet égard, il importe de préciser que la plupart des recherches scientifiques ont été menées sur des cours d'eau soumis à de très fortes variations de débit ou encore dans des milieux régularisés (canaux artificiels). Par exemple, dans la rivière Nivelda, en Norvège, où plusieurs études ont eu lieu (entre autres, celles de Saltveit et coll., 2001 ; Hvidsten, 1985), le débit peut passer de 150 à 30 m^3/s en l'espace de 10 à 15 minutes. Dans une autre étude portant sur des canaux artificiels (Halleraker et coll., 2003), on a soumis de jeunes salmonidés à des débits variant entre 0,001 et 0,14 m^3/s. Ces observations font ressortir que ce n'est pas le débit, mais plutôt la vitesse d'écoulement qui est déterminante lorsqu'on compare des rivières.

Par ailleurs, ces études ont généralement porté sur des rivières plus petites que la Romaine, dont le thalweg est probablement bien différent. La forme du lit est fonction de la géomorphologie fluviale du cours d'eau ; dans le cas de la Romaine, le lit est caractérisé principalement par des rives en pente douce, en raison de la matrice sablo-graveleuse dominante du substrat. Dans ces conditions, l'emprisonnement des juvéniles dans des cuvettes est moins probable.

Les conclusions tirées des expériences scientifiques, bien que riches d'enseignements, ne sont donc pas directement transposables à la Romaine ni à la Betsiamites.

En période d'exploitation normale, le débit en aval de la centrale de la Romaine-1variera entre 200 et 400 m^3/s (avec l'arrêt ou le départ d'un groupe), ce qui est, toutes proportions gardées, nettement plus faible que ce qui a été expérimenté dans les recherches scientifiques. Il faut tenir compte également du fait qu'un débit minimal sera respecté en tout temps dans la Romaine en conditions futures, même en cas d'avarie de turbine. Ce débit réservé écologique est de 140 m^3/s durant la saison hivernale, de 170 m^3/s durant la saison estivale et de 200 m^3/s au printemps et à l'automne (voir la section 12.4).

Ces débits minimaux assureront le maintien de l'habitat du poisson en tout temps et éviteront l'exondation du lit de la rivière, même si les rives sont soumises à un certain marnage au moment de l'arrêt et du départ d'un groupe. À cet égard, l'analyse du couvrant-découvrant à l'aide du modèle hydraulique 1D montre que le marnage se limitera à environ 0,9 m dans les quinze premiers kilomètres en aval de la centrale. Le marnage s'amenuisera par la suite vers l'aval en raison de l'effet de laminage, de sorte qu'il ne sera plus que d'environ 0,15 m au PK 26.

Même si le marnage des rives demeure limité, on a apporté des restrictions au mode d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 (voir la section 12.4) afin de réduire au minimum les risques d'échouage et d'entraînement des poissons. Il s'agit des mesures suivantes :

- ajustement du régime de débits réservés écologiques pour maintenir en aval de la centrale des débits minimaux adaptés aux périodes du cycle biologique du saumon, pour préserver l'habitat du poisson en tout temps et pour éviter l'exondation du lit (même si les rives seront soumises à un certain marnage au moment de l'arrêt et du départ d'un groupe turbine-alternateur) ;
- adoption de restrictions limitant les variations subites de débit à la centrale de la Romaine-1 afin de réduire les risques d'échouage et d'entraînement des saumons juvéniles en aval :
  - réduire au minimum les variations de débit soudaines durant la période qui s'étend de l'éclosion des œufs à l'émergence des alevins au printemps, soit du 7 juin au 7 juillet (voir le tableau 12-12) ;

– réduire au minimum le nombre de démarrages d'un groupe turbine-alternateur durant les heures d'obscurité en hiver ; comme les juvéniles sont actifs la nuit, l'augmentation du débit et, par conséquent, de la vitesse d'écoulement pourrait provoquer leur entraînement vers l'aval ;
– éviter d'arrêter un groupe turbine-alternateur en période de clarté en hiver si un démarrage s'est avéré absolument nécessaire durant les heures d'obscurité la nuit précédente ; comme les juvéniles s'enfouissent dans des refuges durant le jour, ils pourraient s'échouer en raison de la baisse du niveau d'eau.

Dans la Romaine, le lit est constitué de matériaux généralement fins (sable, gravier et cailloux) et présente relativement peu d'irrégularités. Cette rivière a le profil typique en « V » des cours d'eau établis sur des matériaux relativement fins. Cette caractéristique de la Romaine, combinée au fait que l'exondation des rives en raison du marnage sera faible, conduit à penser que les risques d'échouage des juvéniles seront peu élevés.

En conclusion, l'impact de la modification du régime d'écoulement – et plus particulièrement des variations bijournalières de débit – en aval de la centrale de la Romaine-1 sur la survie des juvéniles sera faible, compte tenu des faits suivants :

- plus grande stabilité du débit annuel (soutien des étiages estivaux et hivernaux, et atténuation des crues) ;
- respect d'un débit réservé minimal limitant l'exondation des rives et assurant le maintien d'une quantité et d'une qualité minimales d'habitats du poisson en tout temps ;
- effet de laminage réduisant l'ampleur des variations de débit à mesure que les eaux se dirigent vers l'aval ;
- aménagement d'habitats d'alimentation et d'abris immédiatement en aval des frayères aménagées aux PK 51, 49 et 45, ce qui offrira des abris aux alevins après l'émergence et aux tacons durant l'hiver ;
- restrictions liées au mode d'exploitation de la centrale de la Romaine-1.

■ Dévalaison des smolts

Chez les salmonidés, la dévalaison est un phénomène biologique déclenché par plusieurs facteurs biologiques et abiotiques. Parmi les facteurs abiotiques, la photopériode, la température de l'eau et le débit sont généralement considérés comme les plus déterminants (entre autres : Antonsson et Gudjonsson, 2002 ; Hvidsten et coll., 1995 ; Jonsson, 1991 ; Wagner, 1974). En fait, l'allongement de la longueur des journées au printemps, l'accroissement de la température de l'eau et les variations de débit agissent en combinaison pour déclencher le mouvement migratoire au printemps. Celui-ci peut également être renforcé ou atténué par d'autres facteurs, comme les phases lunaires, le vent et même les interactions sociales (Ruggles 1980 ; Jonsson, 1991 ; Hvidsten et coll., 1995).

Par ailleurs, des recherches menées en Scandinavie ont montré l'existence d'un synchronisme entre la période de dévalaison et celle où les conditions en mer sont favorables à la survie des smolts, notamment la température de l'eau. On a constaté en effet que l'arrivée des smolts en mer coïncidait avec le moment où la température de l'eau en mer atteignait environ 8 °C (Hvidsten et coll., 1998). Une fois cette température atteinte, les smolts supportent mieux la pression osmotique dans le milieu marin et y trouvent de la nourriture en abondance.

La modification du régime thermique et d'écoulement pourrait modifier ce synchronisme. En effet, l'absence de crue printanière et le réchauffement plus tardif de l'eau au printemps pourraient retarder la dévalaison. Dans la Betsiamites, on a constaté que la dévalaison avait lieu une à deux semaines plus tard que dans les rivières naturelles. Le pic de la dévalaison s'y produit au cours des troisième et quatrième semaines de juin, alors qu'il survient généralement à la mi-juin dans la Moisie et la Trinité (Belzile et Boudreault, 1996 ; Proulx et coll., 1999*a* et 1999*b*). Il est donc fort probable que la dévalaison sera retardée de la même façon dans la Romaine.

Toutefois, le retard prévu de la dévalaison dans la Romaine ne devrait pas occasionner d'impact. Les smolts arriveront en mer au moment où les températures seront vraisemblablement plus chaudes qu'en conditions actuelles et les ressources alimentaires, aussi abondantes.

En ce qui concerne l'influence des débits réduits durant cette phase du cycle vital du saumon, on a examiné des données provenant de deux rivières de la rive gauche du Saint-Laurent – la Betsiamites, une rivière régularisée, et la Trinité, une rivière naturelle – pour les années 2005 et 2006 (voir les figures 23-16 et 23-17). Dans ces rivières, l'amorce et les pics de la dévalaison des smolts sont liés à une augmentation rapide de la température, qui survient environ deux semaines plus tôt dans la rivière naturelle (Trinité) que dans la rivière aménagée (Betsiamites) au cours des deux années considérées. Les événements de crue ne semblent avoir aucune incidence sur le profil de la dévalaison. En conséquence, la réduction du débit au printemps dans la Romaine n'aura pas impact sur la dévalaison des smolts.

■ Migration potamique du saumon adulte

En conditions actuelles, les saumons frais arrivent dans la baie de Mingan durant la dernière semaine de mai. Toutefois, la crue les empêche d'entrer dans la Romaine avant la deuxième semaine de juin (vers le 10 environ) parce que le débit de la crue printanière est encore trop élevé. La montaison des saumons adultes dans cette rivière s'amorce donc en juin, pour atteindre un sommet à la mi-juillet.

Figure 23-16 : Profil de la dévalaison des smolts dans la rivière Betsiamites – 2005 et 2006

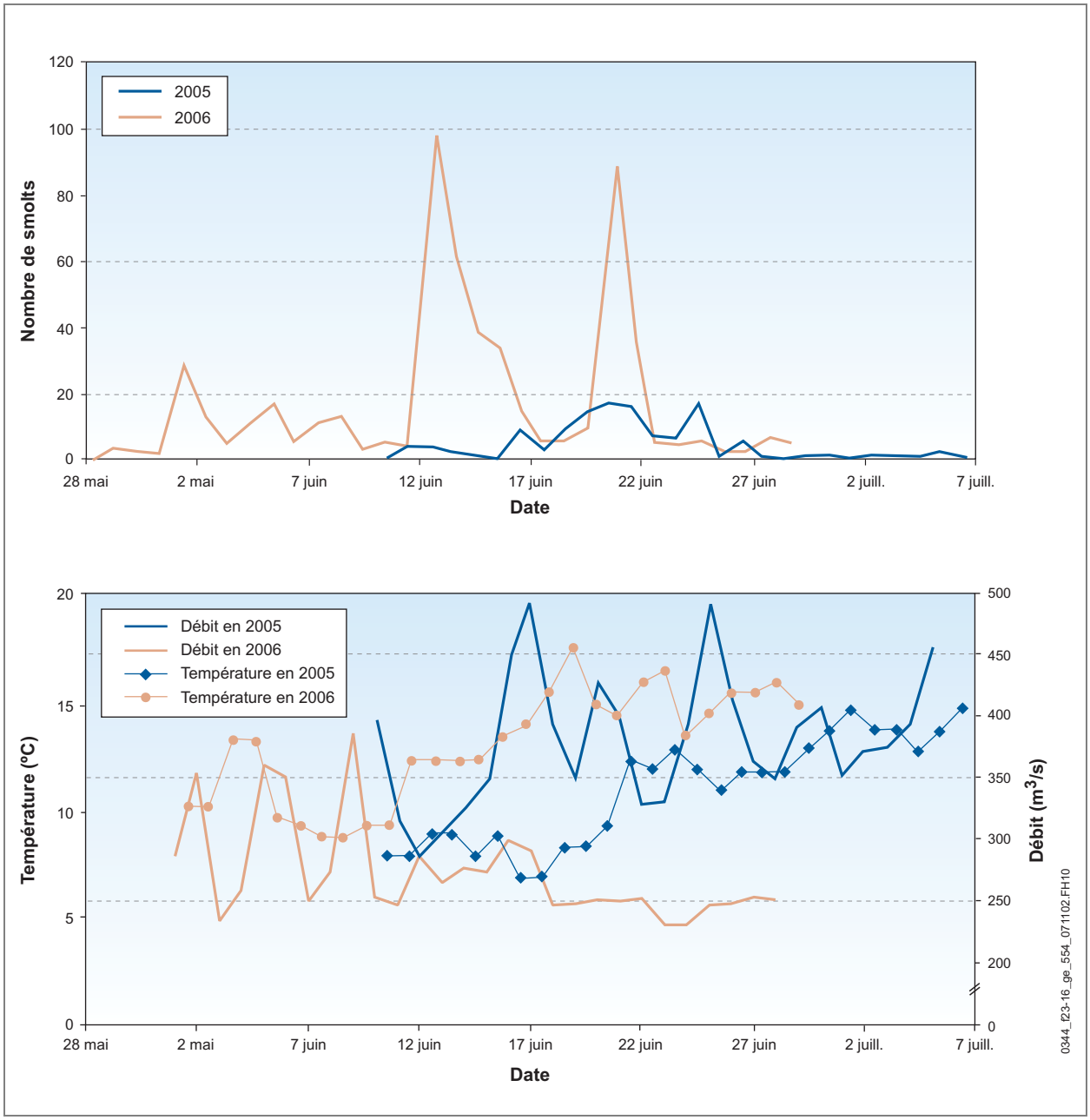
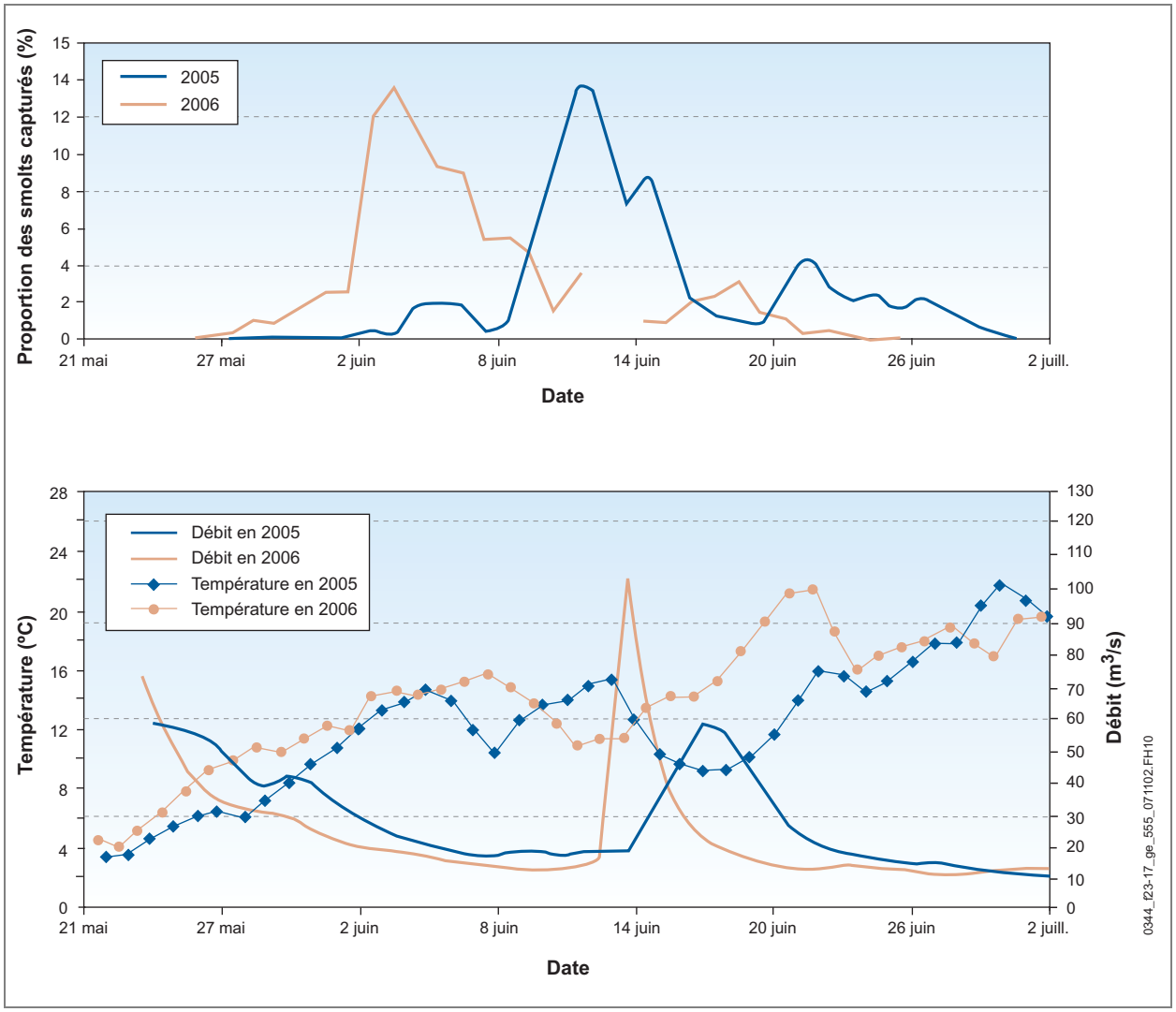


Figure 23-17 : Profil de la dévalaison des smolts dans la rivière de la Trinité – 2005 et 2006



Par ailleurs, les saumons en montaison rencontrent quatre obstacles d'importance :

- d'abord le rapide à Brillant, au PK 0,5, qu'ils franchissent sans trop de difficultés ;
- puis la chute de l'Église, au PK 16, qui ralentit la progression des saumons vers l'amont mais ne les empêche pas de passer librement ;
- ensuite, les chutes à Charlie, au PK 35, qui présentent d'énormes contraintes au passage des saumons, ces derniers étant stoppés au pied de celles-ci pour une période plus ou moins longue selon le débit, voire bloqués là jusqu'à la fraie (dans ce cas, ils se reproduisent sur la frayère du PK 34,5) ;
- enfin, la Grande Chute, au PK 52,5 (emplacement du barrage de la Romaine-1), qui est insurmontable par le saumon.

En conditions futures, les saumons arriveront dans la baie de Mingan à la même période qu'en conditions actuelles. L'absence de crue printanière fera en sorte que les contraintes de migration dans la Romaine n'existeront plus, ce qui permettra au saumon de remonter la rivière (ainsi que la Puyjalon) dès leur arrivée dans l'embouchure.

De plus, les conditions d'écoulement seront modifiées. Le débit sera régularisé toute l'année (sauf durant les déversements occasionnels) et variera entre 200 et 400 m^3/s environ. Le niveau d'eau fluctuera constamment au cours d'une même journée, alors que cela ne se produit que pendant les crues actuellement.

Lévesque et coll. (1996) ont démontré qu'un débit trop grand stoppait la migration du saumon et que cette dernière reprenait peu de temps après, au cours de la décrue. Ils ont aussi montré qu'une fluctuation du débit stimulait la migration du saumon.

En conséquence, les saumons pourront non seulement franchir plus facilement les trois obstacles présents sur leur parcours de montaison, notamment les chutes à Charlie (PK 35), mais ils migreront plus rapidement vers l'amont en conditions futures. Cela aura pour effet que les saumons fréquenteront les lieux de pêche plus tôt en saison et durant de plus courtes périodes de temps (tant dans la Romaine que dans la Puyjalon) qu'en conditions actuelles.

Parmi tous les obstacles du cours accessible de la Romaine, seules les chutes à Charlie, au PK 35, présentent de réelles difficultés de franchissement pour le saumon. Le suivi radiotélémétrique effectué au cours de l'été 2003 confirme que ces chutes entraînent des retards dans la migration de certains saumons, alors que d'autres seraient incapables de la franchir. Le seul saumon porteur d'un émetteur radio à avoir franchi les chutes à Charlie l'a fait à un débit d'environ 322 m^3/s dans le bras central des chutes. Par ailleurs, les observations sur le terrain lors d'une étude réalisée au cours de l'été 2007 (GENIVAR, 2007*f*), en compagnie d'Innus de Mingan, indiquent que ces chutes sont franchissables à un débit égal ou inférieur à 350 m^3/s.

La centrale de la Romaine-1 produira des débits variant entre 200 et 400 m^3/s. En supposant l'existence d'une plage de débits propices au franchissement de la chute (350 m^3/s ou moins), la mise en marche ou l'arrêt périodique d'un groupe turbine-alternateur feront en sorte que les saumons seront fréquemment exposés à la gamme des débits favorables.

Ainsi, la régularisation de la Romaine offrira aux saumons en montaison des débits variables qui couvriront en bonne partie la gamme des débits considérés comme propices au franchissement des chutes à Charlie. Ce régime d'exploitation devrait permettre à un plus grand nombre de saumons de franchir les chutes et d'accéder aux habitats de reproduction situés en amont. Par conséquent, le régime d'exploitation du complexe de la Romaine sera propice à la montaison des saumons adultes et

pourrait même améliorer les conditions de franchissement des chutes à Charlie. Il s'agit d'une modification positive, étant donné que les habitats d'élevage des tacons dans la rivière sont meilleurs en amont de ces chutes. De plus, les frayères aménagées aux PK 51, 49 et 45 permettront d'accueillir les saumons, qui seront plus nombreux à franchir les chutes à Charlie. Ces frayères seront aménagées pour être utilisables sous différents débits, de telle sorte qu'elles assureront le succès de la reproduction de l'espèce quelles que soient les conditions pendant la fraie.

■ Frayères

La section 23.2.3 fait état des trois principales frayères utilisées par le saumon dans la Romaine. Les résultats d'une étude sur le terrain réalisée sur l'ensemble de la période de développement des embryons (œufs et alevins vésiculés) en 2005-2006 (GENIVAR, 2007*b*) indiquent qu'en conditions actuelles les frayères se détériorent au cours d'une année en raison de l'infiltration naturelle de particules fines (diamètre de 0,125 mm et moins) dans le substrat. En conditions futures, cette situation sera différente et pourrait probablement même s'améliorer. En effet, les conditions de très faible débit, qui caractérisent actuellement la période hivernale et qui favorisent la sédimentation des particules fines sur les frayères, ne seront plus présentes en conditions futures puisque le débit sera plus élevé en moyenne durant l'hiver. Cette modification du régime hydrologique contribuera aussi à diminuer les processus d'infiltration des particules fines dans le substrat de fraie.

En plus de modifier le régime sédimentaire de la Romaine en conditions futures, les modifications du régime hydrologique influeront également sur les conditions de glace. De façon générale, la face inférieure de la couverture de glace au-dessus des frayères sera rehaussée comparativement aux conditions actuelles. Ce phénomène pourra augmenter le taux de survie des embryons, puisque les risques de formation de glace de fond seront moins élevés. La glace de fond est néfaste à la survie des embryons, car elle bloque en partie l'écoulement intergranulaire qui assure les apports en oxygène dissous nécessaire au développement de ces derniers. Dans la Romaine, en 2003, on a repéré 24 aires potentielles de fraie, dont certaines de petite dimension (par exemple, la frayère FR03 au PK 51,2) et d'autres offrant une plus grande superficie (frayère FR24 au PK 34,5). Par ailleurs, selon Belles-Isles et coll. (2004), plusieurs d'entres elles sont de mauvaise qualité en raison de la proportion élevée de sable et de silt, de l'écoulement faible et de la pente latérale forte. Outre les trois principales frayères utilisées par le saumon dans la Romaine (FR05, au PK 48,9, FR11, au PK 46,2, et FR24, au PK 34,5), seulement deux autres aires de fraie (FR01, au PK 51,4, et FR02, au PK 51,3) ont été utilisées depuis 1999. Il s'agit de celles où on a observé des quantités de sable faibles comparativement aux 19 autres frayères potentielles.

Compte tenu de la faible quantité de frayères de qualité pour le saumon, l'aménagement de frayères aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine, en rive gauche, permettra non seulement de compenser la perte des deux petites frayères situées en rive

droite, aux PK 51,3 et 51,4 (voir les mesures de compensation mentionnées à la section 23.2.3), mais aussi d'augmenter la quantité et la qualité des habitats de reproduction dont pourra disposer cette espèce.

■ Saumons noirs

Les saumons qui ne succombent pas à la fraie retournent directement à la mer ou demeurent pendant plusieurs mois dans les fosses profondes des rivières avant de retourner à la mer au printemps suivant. Les saumons qui restent ainsi en eau douce après la fraie sont appelés communément « saumons noirs ».

Lorsque le cours d'eau ne possède pas de grandes fosses, comme la plupart des petites rivières, les saumons au stade post-fraie sortent généralement du cours d'eau peu de temps après la fraie. Cette dévalaison hâtive leur laisse peu de chance de survie étant donné les conditions adverses qu'ils rencontrent tard l'automne en mer (Lévesque et coll., 1985). Dans les grands cours d'eau, les saumons noirs demeurent habituellement en rivière durant l'hiver et descendent en mer au printemps suivant. Comme les débits seront plus importants en conditions futures qu'en conditions actuelles dans la Romaine, on peut penser que les chances de survie des saumons noirs ne seront pas diminuées et pourraient même être améliorées.

Le profil de la dévalaison des saumons noirs est assez bien connu. Dans la rivière Moisie, située non loin de la Romaine en Moyenne-Côte-Nord, les résultats de suivis télémétriques effectués de 1989 à 1991 révèlent qu'ils commencent à descendre à partir de mars et atteignent l'estuaire en mai et juin (Tremblay, 1993). Dans la Betsiamites, une rivière aménagée dont le régime d'exploitation est semblable à celui du complexe de la Romaine, les saumons noirs sont capturés dans l'estuaire en juin au même moment où commencent à remonter les saumons frais. Selon Pyefinch et Mills (1963, cité par Lévesque et coll., 1985), les aménagements hydroélectriques qui créent des bassins auraient pour effet de retarder légèrement la dévalaison des saumons noirs. Ces observations semblent indiquer que les saumons noirs de la Romaine dévaleront au printemps un peu plus tard en conditions futures, ce qui représente un avantage étant donné qu'ils arriveront en mer au moment où les températures seront vraisemblablement plus chaudes et les ressources alimentaires plus abondantes.

Génétique de la population de saumons

Les analyses génétiques ont permis de conclure que les saumons de la Romaine sont significativement différents de ceux de la Puyjalon (Albert et Bernatchez, 2006), malgré la proximité des deux cours d'eau. Cela indique que la mise en place du complexe de la Romaine pourrait contribuer à la réduction de la diversité génétique du saumon atlantique dans ce système si les conditions du milieu dans la Romaine étaient modifiées au point d'y réduire le succès reproducteur des saumons atlantiques.

Or, les mesures envisagées pour éviter les impacts sur le saumon atlantique devraient maintenir le succès de reproduction des saumons, la survie des embryons (œufs et alevins vésiculés) et le développement des smolts. Comme les impacts seront négligeables sur le stock de la Romaine, il n'y aura pas de réduction de la diversité génétique des populations de saumons dans ce bassin hydrographique.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact du projet sur le saumon atlantique est jugée faible pour les raisons suivantes :

- La croissance des juvéniles accusera une diminution estimée à 5,36 %, ce qui est sans grande conséquence pour la population de saumons de la Romaine.
- Le retard prévu de la dévalaison des smolts sera également sans conséquence.
- Il n'y aura pas d'ensablement des frayères (voir la section 23.2.3).
- Les effets négatifs des variations horaires du débit sur la survie des juvéniles seront atténués par :
  - la plus grande stabilité du débit annuel (soutien des étiages estivaux et hivernaux, et atténuation des crues) ;
  - le respect d'un régime de débits réservés écologiques ;
  - l'effet de laminage, qui diminuera l'ampleur des variations de débit, de niveau d'eau et de vitesse d'écoulement à mesure que les eaux se dirigent vers l'aval ;
  - l'aménagement d'habitats d'élevage (alimentation et abris) en aval des frayères qui seront aménagées aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine (en rive gauche), ce qui offrira notamment des abris aux alevins après l'émergence et aux tacons durant l'hiver ;
  - les restrictions liées au mode d'exploitation de la centrale de Romaine-1.
- Les conditions hydrologiques seront favorables à la montaison des saumons adultes, en particulier aux chutes à Charlie, où elles seront vraisemblablement améliorées.
- Le retard prévu de la dévalaison des saumons noirs sera sans conséquence.
- Il n'y aura pas de modification génétique des stocks de saumons.

Par ailleurs, la durée de l'impact est longue et son étendue, ponctuelle, parce qu'il se limite au tronçon compris entre le PK 0 et le PK 51,5. Au total, l'importance de l'impact est mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

23.2.7 Bilan des impacts sur le poisson liés à l'exploitation des aménagements

La présence et l'exploitation du complexe de la Romaine auront des effets sur le poisson et sur son habitat de différentes façons.

Les communautés de poissons de la Romaine, de ses tributaires et des lacs seront modifiées par la création des réservoirs. En effet, tous les tronçons fluviaux de la Romaine ainsi que les tributaires et les lacs situés dans les aires ennoyées seront transformés en un écosystème lacustre sujet à de fortes variations du niveau d'eau, à l'exception du réservoir de la Romaine 1, dont le marnage sera inférieur à 1,5 m. Les réservoirs favoriseront des espèces communes dans la région comme le grand corégone, le meunier rouge, la lotte et le méné de lac, au détriment d'espèces comme l'omble de fontaine.

Le projet se soldera globalement par un gain sensible de la superficie d'habitat et de la production de poissons. La superficie du domaine aquatique passera de 7 277,7 ha à 29 471,1 ha au niveau d'exploitation maximal des réservoirs, ce qui représente un gain de 22 193,4 ha (305 %) d'habitats du poisson. Cette expansion du domaine aquatique augmentera la production de poissons, qui passera de 199,4 t/a à 221,5 t/a au niveau moyen des réservoirs, soit un gain net de 11,1 % (22 t/a) entre les PK 0 et 289,2.

Les espèces qui connaîtront les plus fortes augmentations de production sont le meunier rouge, le grand corégone et la lotte. À l'opposé, le meunier noir, le grand brochet et l'omble de fontaine verront leur production diminuer. Pour l'omble de fontaine, les aménagements prévus ne permettront pas de remplacer totalement les pertes de production engendrées par la présence des réservoirs, qui se chiffrent à 19,6 t/a.

Par ailleurs, Hydro-Québec réalisera des aménagements visant l'omble chevalier, la ouananiche et le touladi, qui sont actuellement peu abondants dans la zone d'étude, de façon à protéger ces espèces valorisées et même à en accroître la production.

Les inventaires montrent que la quantité d'habitats de reproduction dans la zone d'étude dépasse considérablement les besoins des différentes espèces présentes et que seulement le tiers des bonnes frayères sont utilisées actuellement. Les réservoirs du complexe entraîneront la perte de plusieurs frayères et obligeront les poissons à en rechercher d'autres. Les zones de rapides situées à l'aval du canal de fuite des centrales et les tributaires rendus accessibles par l'ennoiement sont des milieux qui risquent d'intéresser les poissons à cet égard. En aval de la centrale de la Romaine-1, le régime de débits réservés écologiques protégera les frayères existantes du saumon atlantique et de la plupart des autres espèces, sauf celles du grand brochet. De plus, les frayères aménagées pour le saumon atlantique accroîtront le

potentiel de production de la Romaine. Bien que la modification du régime thermique entraînera un déplacement des périodes de fraie, elle ne nuira pas au succès de la reproduction.

Le nouveau régime sédimentaire n'aura pas d'impact négatif sur la qualité des frayères du saumon atlantique en aval de la centrale de la Romaine-1, parce que le débit durant les périodes de dépôt et d'infiltration des particules fines dans le substrat des frayères (notamment en hiver) sera généralement plus élevé qu'en conditions actuelles. De plus, il n'est pas nécessaire de provoquer des crues artificielles pour maintenir la qualité du substrat des frayères, étant donné que le régime d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 contribuera à expulser les particules fines défavorables à la survie des œufs (diamètre de 0,125 mm et moins).

La Romaine comporte plusieurs obstacles à la libre circulation des poissons. Les réservoirs désenclaveront la majeure partie des habitats morcelés de la rivière, ce qui est une répercussion positive du projet puisque le domaine vital des poissons sera accru. Par contre, l'accessibilité actuelle dans les tributaires sera réduite d'environ 25 % en conditions futures.

Les turbines des centrales et les évacuateurs de crues risquent d'occasionner la mort des plus grands poissons entraînés dans ces ouvrages. Toutefois, il s'agit d'un phénomène qui ne touche qu'une petite fraction des populations.

Le saumon atlantique a fait l'objet d'une attention particulière. Pour protéger les habitats du saumon en aval de la centrale de la Romaine-1, on a établi un régime de débits réservés écologiques (voir la section 12.4.2) qui tient compte des périodes biologiques d'intérêt :

- du 7 juin au 7 juillet : minimum de 200 m^3/s ;
- du 8 juillet au 15 octobre : minimum de 170 m^3/s ;
- du 16 octobre au 15 novembre : débit constant de 200 m^3/s ;
- du 16 novembre au 6 juin : minimum de 140 m^3/s.

Pendant la période de reproduction (du 16 octobre au 15 novembre), le débit sera maintenu constant pour éviter de déranger les activités de reproduction des géniteurs. De plus, des restrictions au régime d'exploitation atténueront les impacts des fluctuations journalières de débit sur les saumons juvéniles, durant les périodes d'hiver (du 16 novembre au 6 juin) et d'été (du 8 juillet au 15 octobre).

Par ailleurs, les débits d'exploitation de la centrale de la Romaine-1, qui varieront la plupart du temps entre 200 m^3/s et 400 m^3/s, modifieront le profil de la montaison dans la Romaine. On s'attend à ce que les saumons entrent plus tôt dans la rivière, c'est-à-dire dès la fin de mai plutôt qu'à la mi-juin, que les conditions de franchissement des obstacles soient améliorées, favorisant une montaison plus rapide des saumons, et qu'une plus grande proportion des saumons se rendent en amont des chutes à Charlie.

Les autres répercussions prévues sont principalement causées par un changement de la température de l'eau en aval du canal de fuite de la Romaine-1. Les eaux seront légèrement plus chaudes en hiver, se réchaufferont plus lentement au printemps, seront légèrement plus froides durant l'été et prendront plus de temps à se refroidir l'automne. Globalement, on évalue que la température de l'eau diminuera de 0,1 °C sur une année. Cette baisse engendrera une diminution d'environ 5,4 % de la capacité de croissance des juvéniles. Elle occasionnera aussi un retard d'environ dix jours de la période de reproduction et de la date d'éclosion des œufs, et de deux jours en ce qui touche l'émergence des alevins. La dévalaison des smolts et des saumons noirs jusqu'à la mer sera également retardée d'environ une semaine au printemps.

Ces changements n'auront pas de conséquences négatives sur la survie de l'espèce. Néanmoins, étant donné qu'on prévoit une plus grande concentration de géniteurs en amont des chutes à Charlie (PK 35) et que les habitats d'élevage des juvéniles est un facteur qui détermine le potentiel salmonicole de la rivière, Hydro-Québec aménagera trois frayères et trois abris à tacons en aval de la centrale de la Romaine-1, aux PK 51, 49 et 45. Ces aménagements atténueront les effets du projet et pourront même améliorer la production de saumons.

23.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

23.3.1 Habitat du poisson

Déclaration de l'impact résiduel

Perte temporaire d'habitats du poisson par assèchement de la Romaine et perturbation des poissons pendant les travaux en eau.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès.
- Mise en eau.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 2, 5, 8, 11, 12, 13, et 20 – Application des clauses relatives aux batardeaux, au déboisement, au drainage, à l'excavation et au terrassement, au franchissement des cours d'eau, au forage et au sondage et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E dans le volume 8).

- Limitation des pertes d'œufs et d'alevins de saumon durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 – L'année précédant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, on recouvrira d'un géotextile les secteurs des frayères à saumon susceptibles d'être asséchés en l'absence de débit réservé durant la deuxième étape de remplissage du réservoir pour empêcher les saumons d'y frayer.

Description détaillée de l'impact

La construction du complexe de la Romaine entraînera une perte temporaire d'habitats aquatiques dans la rivière Romaine à l'emplacement des aires de travaux. Par ailleurs, pendant la construction de chaque aménagement, les débits seront maintenus en aval des barrages, par l'entremise des galeries de dérivation provisoire et des évacuateurs de crues, y compris dans les tronçons court circuités et dans la Romaine en aval du canal de fuite de la Romaine 1 (PK 51,5).

Les débits réservés ne seront cependant pas maintenus dans les tronçons court-circuités à toutes les étapes de remplissage des réservoirs, laissant dans ces tronçons de rivière quelques bassins et chenaux résiduels alimentés uniquement par les apports des tributaires. Ces étapes de remplissage sans maintien des débits réservés prévus sont les suivantes (voir les sections 9.4, 10.4, 11.4 et 12.4) :

- première étape de remplissage des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4 ;
- deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2.

En ce qui concerne le tronçon en aval du canal de fuite de la Romaine-1 (PK 51,5-0), il n'y a que durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 que les débits réservés prévus ne pourront être maintenus.

Les principaux travaux en eau sont la mise en place des batardeaux et des digues, l'aménagement des canaux de fuite des quatre centrales ainsi que l'excavation du lit de la Romaine à l'exutoire du bassin des Murailles (voir la planche 11-8), en aval du canal de fuite de la Romaine-3 (voir la planche 10-6) et en aval du canal de fuite de la Romaine-4 (voir la planche 9-6). En ce qui concerne les accès, on a inventorié toutes les traversées de cours d'eau à écoulement permanent présents sur leur tracé et délimité les zones sensibles. Les clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement s'appliqueront à ces traversées (voir l'annexe E dans le volume 8).

Le remplissage des réservoirs entraînera aussi une perte temporaire d'habitat aquatique dans les tronçons court-circuités, puisque aucun débit n'y sera déversé pendant la première phase de mise en eau, sauf au réservoir de la Romaine 2, dont le remplissage s'effectuera en trois étapes. Dans ce cas, on restituera un débit réservé en aval du réservoir de la Romaine 2, y compris dans le tronçon court-

circuité, pendant les première et troisième étapes du remplissage. Ce débit réservé, combiné aux apports intermédiaires, permettra de maintenir les objectifs de débit réservé en aval du PK 51,5. Il n'y aura pas de débit réservé pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2, c'est-à-dire entre la fermeture de la galerie de dérivation provisoire, lorsque le niveau du réservoir atteindra 172 m, et le moment où le niveau atteindra le coursier de l'évacuateur de crues, à la cote 228,3. Durant cette période, le débit dans la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 sera essentiellement assuré par la rivière Romaine Sud-Est et les apports intermédiaires de petits cours d'eau entre les PK 90,3 et 13 ainsi que par la Puyjalon en aval du PK 13. La seconde étape du remplissage durera entre 17 et 59 jours selon que l'hydraulicité est forte (probabilité de 5 %) ou faible (probabilité de 5 %). En conditions d'hydraulicité moyenne, elle devrait durer 24 jours. Le remplissage du réservoir est prévu au début du printemps pour profiter des grands apports d'eau suivant la débâcle. Dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4 et de la Romaine-3, l'absence de débit réservé sera de 75 jours et de 125 jours respectivement en conditions d'hydraulicité moyenne.

Le tableau 23-86 présente les répercussions de la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2. La principale répercussion est une diminution temporaire de la superficie d'habitat aquatique sur le cours inférieur de la Romaine (PK 52,5-0), passant de 1 432,8 ha en conditions actuelles (voir le tableau 23-63) à 1 011,3 ha (-29,4 %) si l'hydraulicité est forte, à 887,3 ha (-38,1 %) si elle est moyenne et à 634,3 ha (-55,7 %) si elle est faible.

Dans le tronçon compris entre les PK 90,3 et 52,5, les superficies, qui totalisent 726,8 ha en conditions actuelles, seront de 473,6 ha, de 425,6 ha ou de 370,6 ha selon l'hydraulicité (de faible à forte). Cette diminution de la superficie des habitats aquatiques fera augmenter la densité de poissons et aura comme conséquence d'accroître la compétition pour l'espace et la nourriture de même que la prédation.

L'année précédant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, on mettra en place un géotextile sur les parties des frayères à saumon qui risquent d'être asséchées pendant la deuxième étape de remplissage du réservoir afin d'empêcher les géniteurs de s'y reproduire, ce qui permettra de limiter les pertes d'œufs ou d'alevins enfouis dans le gravier. Les géniteurs pourront quand même utiliser les portions non recouvertes de géotextile ou utiliser d'autres frayères.

En plus de cette mesure d'atténuation, les mesures de compensation envisagées pour le saumon atlantique sont l'aménagement de frayères et d'abris pour les tacons aux PK 51, 49 et 45 de la Romaine ainsi que la mise en place d'un programme de restauration avant le remplissage du réservoir de la Romaine 2. Elles permettront d'atténuer les pertes de production associées à l'exondation des habitats du saumon (y compris l'assèchement partiel probable des frayères des PK 46,2 et 48,9) en introduisant de fortes cohortes de juvéniles dans la population pendant une période de vingt ans.

Tableau 23-86 : Impacts sur les poissons de la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2

Fonction d'habitat [a]		
Reproduction	Alimentation	Migration
Assèchement de frayères à saumon atlantique, à omble de fontaine, à grand brochet et à grand corégone. Inaccessibilité de frayères dans quelques tributaires.	Exondation entraînant une perte temporaire d'habitat aquatique de 38,1 % [b] ainsi qu'une augmentation de la densité de poissons engendrant une augmentation de la compétition intraspécifique et interspécifique de même qu'une augmentation du risque de mortalité chez les juvéniles.	Accélération de la montaison des saumons adultes en raison de la diminution du débit ayant comme conséquence de faciliter le franchissement des chutes.
Mortalité importante d'œufs et d'alevins enfouis dans le substrat, notamment dans les frayères des PK 48,9 et 46,2, suivi d'une baisse de production pour cette cohorte.	Augmentation de la prédation par les oiseaux et les poissons piscivores.	Augmentation de la concentration des poissons au pied des obstacles et baisse du nombre de saumons dans les fosses du secteur des Cayes. Encaissement du lit des tributaires à leur embouchure pouvant retreindre l'accès aux poissons. Faible augmentation de la turbidité causée par l'encaissement des tributaires pouvant perturber les poissons.

a. La durée des impacts est de 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, de 59 jours en conditions d'hydraulicité faible et de 17 jours en conditions d'hydraulicité forte.

b. Exondation temporaire de 55,7 % en conditions d'hydraulicité faible et de 29,4 % en conditions d'hydraulicité forte.

Note : La première étape du remplissage consiste à fermer graduellement la galerie de dérivation provisoire jusqu'à ce que le niveau atteigne 172 m. Par la suite, à la deuxième étape, aucun débit réservé n'est relâché jusqu'à ce que le niveau du réservoir atteigne le coursier de l'évacuateur de crues, soit 228,3 m. Enfin, à la troisième étape, le débit réservé est de 70 m^3/s entre le 1er avril et le 31 mai, de 140 m^3/s entre le 1er et le 30 juin, de 200 m^3/s entre le 1er et le 31 octobre et la plus faible des valeurs suivantes entre le 1er novembre et la fin du remplissage : 140 m^3/s ou les apports naturels à l'emplacement de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5).

Assèchement des aires de travaux

Les ouvrages du complexe de la Romaine seront construits dans l'ordre suivant : d'abord ceux du secteur de la Romaine-2, puis ceux de la Romaine-1 et de la Romaine-3, qui débuteront en même temps et seront achevés après la fin des travaux à la Romaine-2. On construira les ouvrages de la Romaine-4 en dernier lieu. Le remplissage des réservoirs suivra le même ordre.

Avant de construire les barrages, on creusera des ouvrages de dérivation provisoire dans le roc. Par la suite, afin d'assécher les aires de travaux dans la Romaine, on érigera des prébatardeaux et des batardeaux, dont certains seront ensuite intégrés aux barrages.

Un seul ouvrage sera arasé à la fin des travaux : le batardeau situé à la sortie du canal de fuite de la Romaine-2 (voir la planche 11-6). Comme pour les autres ouvrages, l'eau sera pompée hors de l'enceinte créée par ce batardeau. La perte temporaire d'habitat, correspondant à l'emprise de ce batardeau et à la surface asséchée, est évaluée à 2 ha au total, et elle durera environ deux ans.

Les poissons emprisonnés à l'intérieur des enceintes créées par les batardeaux seront capturés et relâchés dans la rivière. Il s'agit d'une mesure d'atténuation appliquée de façon courante par Hydro-Québec Équipement (clause environnementale normalisée nº 2) lorsqu'il faut mettre en place des batardeaux pour construire des ouvrages en milieu aquatique.

Assèchement des tronçons court-circuités pendant la mise en eau

Pendant le remplissage des réservoirs, le débit en aval des barrages sera réduit. Cette étape de construction aura des répercussions sur les habitats aquatiques et sur les poissons.

En aval des barrages de la Romaine-3 et de la Romaine-4, on ne prévoit aucun débit réservé durant la première phase de mise en eau, puisque l'eau de chaque réservoir couvrira les habitats du poisson jusqu'à la sortie du canal de fuite de l'aménagement situé en amont. Les tronçons court-circuités de la Romaine-3 et de la Romaine-4, mesurant respectivement 3,4 km et 1,6 km de longueur, seront toutefois presque entièrement asséchés durant cette phase du remplissage ; seuls subsisteront quelques chenaux et bassins. En revanche, pendant la deuxième phase de remplissage, un débit réservé sera déversé dans les tronçons court-circuités. Malgré la réduction temporaire de la superficie d'habitat dans les tronçons court-circuités pendant la première phase de remplissage, peu de poissons mourront ; en effet, la température de l'eau sera basse, et les poissons pourront se déplacer vers l'aval ou encore pénétrer dans les tributaires pour s'y réfugier durant cette période.

En ce qui concerne le barrage de la Romaine-2, l'écoulement permanent dans le tronçon court-circuité est assuré d'abord par la dérivation provisoire durant la première étape du remplissage, ensuite par les apports résiduels en aval du barrage de la Romaine-2 durant la deuxième étape et, enfin, par l'ouverture partielle de l'évacuateur de crues durant la troisième étape du remplissage.

Pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 1, aucun débit ne sera déversé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1, soit du PK 52,5 au PK 51,5. Ce tronçon, qui ne reçoit aucun tributaire, ne renferme cependant pas de milieux de qualité pour le poisson.

Augmentation temporaire des matières en suspension

Des augmentations ponctuelles et de courte durée des matières en suspension dans l'eau pourront survenir pendant la construction des ouvrages et des accès. Ces événements pourront entraîner la fuite momentanée des poissons de leurs aires d'alimentation ou ralentir leurs déplacements. Toutefois, la mise en œuvre des clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement (voir l'annexe E dans le volume 8) permettra de réduire la mise en suspension de particules fines dans l'eau.

Bruit (onde de choc) causé par le dynamitage

Le dynamitage aura lieu principalement en milieu terrestre. Les milieux aquatiques directement ou indirectement touchés se trouvent à l'entrée et à la sortie des canaux de dérivation provisoire, à la sortie des canaux de fuite des centrales, à la sortie des évacuateurs de crues de la Romaine-4 et de la Romaine-2, en aval du canal de fuite de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ainsi qu'au pied du bassin des Murailles (secteur de la Romaine-2). En ce qui concerne la construction de la route de la Romaine, les sautages seront effectués suffisamment loin des cours d'eau et des lacs pour qu'ils n'aient pas d'impact sur les poissons.

Le dynamitage dans les milieux aquatiques ou à proximité de ces milieux peut entraîner des blessures et de la mortalité chez les poissons causées par la propagation des ondes de choc dans l'eau. La clause environnementale normalisée appliquée par Hydro-Québec Équipement, conforme aux directives fédérales sur le dynamitage dans les milieux aquatiques (Wright et Hopky, 1998), permettra de réduire au minimum cet impact.

Évaluation de l'impact résiduel

La construction du complexe de la Romaine entraînera une faible perte temporaire d'habitat aquatique. Par ailleurs, les travaux n'entraîneront pas de mortalité de poissons dans les tronçons court-circuités en raison de la température basse de l'eau et du fait qu'ils pourront migrer vers l'aval ou dans les tributaires des tronçons touchés.

Malgré l'augmentation temporaire des matières en suspension dans l'eau causée par les travaux et les ondes de choc provoquées par le sautage à l'explosif, les répercussions sur les poissons seront faibles, étant donné la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées.

Toutefois, le remplissage du réservoir de la Romaine 2 aura des répercussions plus importantes sur les habitats du poisson en aval du barrage de la Romaine-2, soit entre les PK 90,3 et 0.

Globalement, les répercussions sur les poissons et sur leur habitat pendant la construction sont d'intensité moyenne en raison surtout de l'ampleur des impacts du remplissage du réservoir de la Romaine 2. Elles sont d'étendue ponctuelle, car elles ne touchent que certaines portions restreintes de la zone d'étude. La durée de l'impact est moyenne puisque la période de construction est comprise entre un et cinq ans, selon l'aménagement.

En conséquence, l'importance de l'impact résiduel sur les poissons et sur leur habitat est moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

Mesures de compensation

Pour compenser la perte d'habitat durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, Hydro-Québec aménagera, l'année de la mise en eau, trois frayères à saumon et trois habitats d'élevage pour les saumons juvéniles. Elle mettra aussi en place un programme de restauration du saumon atlantique avant la mise en eau. Le programme de restauration du saumon de la Betsiamites (de 1999 à 2006) a fourni des signes de réhabilitation significatifs après sept années de travaux. La population de saumon de la Romaine est dans une situation précaire et peut être réhabilitée à l'aide d'un programme similaire. Pour ce faire, deux ans avant la mise en eau, Hydro-Québec créera un comité directeur du programme auquel seront invités à participer des représentants des communautés locales ainsi que le gestionnaire de la ressource.

Le programme de restauration du saumon de la Romaine pourrait prévoir les activités suivantes :

- capture de saumons vivants ;
- maintien en stabulation des saumons capturés dans un centre piscicole ;
- fraie assistée en automne ;
- dépôt des œufs obtenus dans des incubateurs ;
- ensemencement de la rivière au printemps suivant ;
- reconditionnement des géniteurs maintenus en captivité ;
- aménagements de frayères et d'habitats d'élevage ;
- suivi de l'évolution de la population en rivière (ex. : nombre de nids, dévalaison des smolts, densité de juvéniles, etc.) ;
- suivi de l'exploitation.

Un suivi annuel de l'efficacité des aménagements sera mis en place dès les premières années du programme. La durée des activités est estimée à une vingtaine d'années.

23.3.2 Libre circulation des poissons

Déclaration de l'impact résiduel

Obstruction temporaire à la libre circulation des poissons.

Source d'impact

- Construction des ouvrages et des accès.

Mesures d'atténuation

- Clause environnementale normalisée n° 13 – Application de la clause relative au franchissement de cours d'eau (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Respect des articles 26, 29, 32, 37 et 39 du RNI – Ces articles du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (L.R.Q., c. F-4.1, a. 171) visent à maintenir le libre passage des poissons et leurs habitats ainsi qu'à éviter le dérangement des poissons durant la période de reproduction.

Description détaillée de l'impact

La mise en place des prébatardeaux et des batardeaux aux lieux de construction des barrages bloquera le passage des poissons dans la Romaine. Tous ces ouvrages sont situés dans des segments de pente forte, où se trouvent actuellement des rapides extrêmement contraignants pour le déplacement des poissons, voire infranchissables (Grande Chute). Les batardeaux mis en place à ces endroits ne modifieront donc pas de façon notable la libre circulation des poissons durant la construction.

Durant la première étape de remplissage des réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3, il n'y aura plus d'écoulement dans les tronçons court-circuités (voir la section 23.3.1). Les apports des tributaires de ces tronçons seront probablement trop faibles pour permettre la libre circulation des poissons entre les différents plans d'eau qui forment leur habitat. En conséquence, les déplacements des poissons seront temporairement limités à chacun des bassins ou chenaux résiduels et aux tributaires qui les alimentent.

Durant la seconde étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2, il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 pour y maintenir l'habitat du poisson, ce débit réservé n'étant assuré que pendant les première et troisième étapes du remplissage. Les déplacements des poissons seront donc aussi temporairement limités à chacun des bassins ou chenaux résiduels ainsi qu'aux tributaires qui les alimentent.

Durant toute la construction du complexe de la Romaine, le tronçon court-circuité de la Romaine-1 recevra un débit à trois périodes seulement, soit pendant la construction du barrage de la Romaine-1 (au moyen de la dérivation provisoire et de l'évacuateur de crues), pendant la construction du barrage de la Romaine-2 et pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Ce tronçon, qu'aucun tributaire n'alimente, est un cas particulier : les ruptures de pente à son entrée et à sa sortie limitent le déplacement des poissons à quelques centaines de mètres seulement.

Des digues sont prévues à l'exutoire des lacs n^{os} 101 et 111, dans le secteur de la Romaine-2. Dès qu'elles seront construites, les poissons ne pourront plus circuler entre ces lacs et leur émissaire respectif. Cet impact permanent est traité en détail à la section 23.2.4.

En ce qui concerne les tributaires traversés par les accès aux ouvrages, l'impact y sera négligeable, puisqu'on appliquera la clause environnementale normalisée n^{o} 13 (franchissement de cours d'eau) d'Hydro-Québec Équipement et qu'on respectera les normes du RNI relatives à la libre circulation des poissons.

Le régime des débits sera fortement réduit en aval du barrage de la Romaine-2 pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, entraînant un abaissement du niveau d'eau dans la Romaine. En conséquence, le lit d'une vingtaine de tributaires est susceptible de s'encaisser à leur embouchure et de subir de l'érosion régressive sur une distance plus ou moins grande. Le tableau 23-87 décrit les phénomènes d'encaissement évalués pour chacun d'eux.

Ces tributaires risquent de subir un encaissement de 1,1 m (ex. : rivière Puyjalon) à 3 m (ex. : rivière Romaine Sud-Est). Cependant, compte tenu de la longueur relativement grande des tronçons pouvant être touchés par ce phénomène, il est peu probable que l'érosion du lit entraîne la formation d'un obstacle à la libre circulation des poissons pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2. Le tributaire du PK 78,0, dont le risque d'encaissement est faible à moyen, fait toutefois exception : son niveau pourrait s'abaisser de 2,2 m sur moins de 150 m. Néanmoins, avec une pente maximale de 1,5 %, il est peu probable que cela nuise réellement au déplacement des poissons.

Évaluation de l'impact résiduel

Les travaux de construction n'engendreront pas beaucoup plus d'impacts sur le déplacement des poissons que la gestion hydraulique du complexe lorsque les quatre centrales seront en exploitation. L'absence de débit réservé dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4 et de la Romaine-3 durant la première phase du remplissage des réservoirs interdira, pendant un certain temps, toute migration entre les milieux aquatiques présents dans ces tronçons (chenaux et bassins entrecoupés de chutes, de cascades et de gros rapides).

Tableau 23-87 : Tributaires susceptibles de s'encaisser en aval du barrage de la Romaine-2 pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2

Confluence avec la Romaine (PK)		Abaissement attendu du niveau d'eau dans la Romaine [a] (m)	Risque d'encaissement [b]	Longueur de tributaire susceptible de s'encaisser (km)
Rive droite	Rive gauche			
13,1		1,1	Faible à moyen	0,7
11 [c]		1,1	Faible	0,3
15,4		1,1	Faible	1,1
17,0		2,2	Moyen à élevé	0,5
19,0		2,2	Moyen à élevé	0,9
34,5		2,0	Négligeable	Négligeable
	44,4	2,0	Négligeable	Négligeable
46,2		1,8	Faible	0,4
51,2		1,8	Négligeable	Négligeable
	53,2	1,1	Négligeable	2,0
	57,9	1,3	Faible	0,1
59,0		1,3	Négligeable	Négligeable
	62,1	1,8	Négligeable	Négligeable
	63,1	1,6	Moyen à élevé	≅ 1,0
66,7		1,9	Faible	0,4
73,5		2,1	Moyen	1,7
	75,8	2,2	Négligeable	Négligeable
78,0		2,2	Faible à moyen	< 0,15
	81,4	2,1	Faible	< 0,3
	82,3 [d]	3,0	Moyen	0,7

a. Pour des conditions d'hydraulicité moyenne pendant le remplissage du réservoir.

b. Le risque d'encaissement tient compte de la composition du lit du tributaire ainsi que de la superficie de son bassin versant. Les risques sont considérés élevés pour les tributaires occupant un lit sableux et moyens pour ceux qui s'écoulent sur des matériaux plus résistants comme l'argile ou le sable et gravier. Les risques sont considérés moindres pour les cours d'eau drainant un bassin de 5 km^2.

c. Branche ouest de la Puyjalon.

d. Rivière Romaine Sud-Est.

Il s'agit d'un impact de faible intensité. Étant donné l'étendue ponctuelle et la durée moyenne des répercussions, l'impact est d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

23.3.3 Ressources halieutiques

Déclaration de l'impact résiduel

Augmentation temporaire de la vulnérabilité des stocks de poissons à la pêche.

Sources d'impact

- Présence des travailleurs.
- Présence des accès permanents.
- Remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Mesures d'atténuation

- Ensemencement en ombles de fontaine de quelques lacs situés à proximité des campements de travailleurs.
- Information auprès du gestionnaire des ressources fauniques sur le risque de surexploitation du stock de saumons de la Romaine – Ce risque est lié à la concentration des poissons au pied des obstacles pendant la montaison au cours du remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Description détaillée de l'impact

Le bassin versant de la Romaine est situé en territoire libre dans la zone de chasse, de pêche et de piégeage n^{o} 19 sud (Côte-Nord). Bien que la réglementation en vigueur permette d'exercer un certain contrôle de l'exploitation (dates de début et de fin de la pêche, limites de prises quotidiennes et de possession, engins de pêche permis, etc.), il n'existe pas de système de limitation des captures de poissons, par exemple par l'imposition d'un quota par plan d'eau, comme dans les territoires organisés.

On prévoit que l'exploitation des ressources de la zone d'étude par les travailleurs et les pêcheurs sportifs augmentera progressivement pendant les douze années de construction, soit de 2009 à 2020 (voir le chapitre 33). La présence d'un grand nombre de travailleurs dans les campements des Murailles et du Mista ainsi que l'ouverture du territoire contribueront à augmenter la pression de pêche des espèces de poissons d'intérêt récréatif près des accès et des installations de chantier.

L'espèce de poisson qui, sans contredit, sera la plus convoitée par les amateurs de pêche est l'omble de fontaine. En vue d'atténuer l'impact de la présence des travailleurs sur les populations de cette espèce, on a sélectionné onze lacs situés près des campements et le long des routes, dont quatre abritent déjà des poissons et sept n'ont aucune population (voir le tableau 23-88). Parmi ces onze plans d'eau, quelques lacs pourront faire l'objet d'ensemencements en ombles de fontaine au début de chaque été afin de supporter l'exploitation par dépôt-retrait. Il est important de

souligner que ces onze lacs sont différents des cinq lacs où des aménagements seront réalisés pour compenser les pertes de production d'ombles de fontaine liées aux ouvrages permanents.

Tableau 23-88 : Lacs potentiels pour l'ensemencement en ombles de fontaine durant la construction

Plan d'eau	Position le long de la route de la Romaine (km)	Superficie (ha)	Espèces présentes
Lac nº 124	35 [a]	15	Aucune
Lac nº 125	36	18	Aucune
Lac nº 129	45	33	Aucune
Lac nº 133	72	50	Omble de fontaine
Lac nº 139	112	19	Omble de fontaine
Lac nº 140	119 [b]	15	Omble de fontaine
Lac nº 141	125	14	Aucune
Lac nº 142	127	22	Aucune
Lac nº 143	133	28	Aucune
Lac nº 144	137,5	26	Aucune
Lac nº 152	121	119	Omble de fontaine

a. Campement des Murailles.
b. Campement du Mista.

Par ailleurs, le remplissage du réservoir de la Romaine 2 aura des répercussions sur la montaison du saumon de la même façon qu'en période d'exploitation du complexe (voir le tableau 23-86). Non seulement le faible débit permettra aux saumons de pénétrer dans la rivière dès leur arrivée à l'embouchure, vers la fin de mai, et favorisera une montaison plus rapide qu'en conditions actuelles, mais il y aura également une concentration des saumons au pied des obstacles (notamment à l'aval immédiat de la chute de l'Église et des chutes à Charlie). En effet, les bas niveaux d'eau ne retiendront plus les saumons dans plusieurs des fosses où ils ont l'habitude de s'arrêter pour se reposer, telles que les fosses des Cayes et les fosses du rapide à Ferdinand. La concentration des saumons à quelques endroits dans la Romaine risque d'entraîner une surexploitation de la ressource.

Pour atténuer la plus grande vulnérabilité du stock de saumons de la Romaine à la pêche, il est prévu d'informer et de sensibiliser le gestionnaire des ressources fauniques de la région des conséquences du régime de débit réduit pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 afin qu'il assure une plus grande vigilance sur le plan de la protection de la ressource.

Évaluation de l'impact résiduel

La présence des travailleurs et des pêcheurs sportifs durant la construction des ouvrages pourrait avoir une incidence sur les stocks des espèces de poissons recherchées par les pêcheurs. Cet impact sera atténué pendant les travaux, soit pendant une douzaine d'années, par l'aménagement et l'ensemencement récurrent, chaque année, en ombles de fontaine de plans d'eau situés à proximité des campements de travailleurs.

Par ailleurs, le remplissage du réservoir de la Romaine 2 pourrait avoir des conséquences sur le stock de saumons rendu plus vulnérable à la pêche parce que concentré à quelques endroits de la Romaine. Une sensibilisation auprès du gestionnaire des ressources fauniques favorisera une plus grande protection durant l'année du remplissage.

Globalement, l'augmentation de la vulnérabilité des stocks de poissons à la pêche, après atténuation, est un impact d'intensité faible, d'étendue ponctuelle et de longue durée. Les ressources halieutiques de la zone d'étude subiront donc un impact d'importance mineure durant la construction.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

23.3.4 Bilan des impacts sur le poisson liés à la construction des aménagements

La construction des ouvrages et le remplissage des réservoirs du complexe de la Romaine entraîneront des répercussions sur les habitats et la libre circulation des poissons ainsi que sur les ressources halieutiques.

Pendant la construction des ouvrages, il y aura une perte temporaire d'habitat et un dérangement des populations de poissons causés par les activités de construction (telles que les travaux en eau, causant l'augmentation des matières en suspension, et le dynamitage), dont la durée s'échelonnera sur une période d'un à cinq ans, selon le secteur. La perte temporaire d'habitat à l'emplacement des ouvrages est évaluée à 17,7 ha.

Plusieurs mesures sont prévues pour réduire ces impacts. Ainsi, les poissons emprisonnés dans les enceintes asséchées pour la construction des barrages, des digues et des canaux d'amenée et de fuite seront retirés à l'aide d'engins de pêche avant le retrait complet des eaux présentes dans l'enceinte. Pendant la construction des barrages, l'eau dérivée provisoirement alimentera les tronçons court-circuités.

Aucun débit réservé ne sera relâché dans les tronçons court-circuités pendant la première étape du remplissage des réservoirs, sauf dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2. Toutefois, l'eau demeurera froide dans les bassins résiduels des tronçons court-circuités, ce qui procurera un taux de saturation en oxygène dissous suffisant pour assurer la survie des poissons. Ces derniers auront toujours comme possibilité de se réfugier dans ces bassins, de se déplacer vers l'aval ou encore de pénétrer dans les tributaires durant cette période. Le déplacement des poissons hors des zones à débit réduit ne sera donc pas nécessaire.

Peu d'impacts sur la libre circulation des poissons sont prévus pendant la construction des ouvrages pour les raisons suivantes :

- Dans la Romaine, les ouvrages projetés se trouvent dans des tronçons à pente très forte où les écoulements sont violents et la circulation des poissons est très limitée, voire impossible.
- Pour ce qui est des tributaires traversés par les accès principaux et secondaires aux chantiers, le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) sera respecté, ce qui assurera le libre passage aux poissons en tout temps.

Par ailleurs, la présence des pêcheurs sur les chantiers pendant une douzaine d'années aura comme conséquence d'augmenter la pression de pêche sur les ressources halieutiques, notamment l'omble de fontaine. Pour prévenir la surexploitation et éviter l'effondrement des stocks, des quantités suffisantes d'ombles de fontaine seront déversées chaque année parmi les lacs situés à proximité de la route de la Romaine et des campements des Murailles et du Mista.

Malgré l'application de plusieurs mesures visant à réduire les impacts durant la construction du complexe, l'un d'eux ne peut être atténué entièrement et requiert des mesures de compensation. Il s'agit d'une perte temporaire de 38 % des habitats du poisson dans le tronçon de la Romaine compris entre les PK 90,3 et 0 pendant la deuxième étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2, en condition d'hydraulicité moyenne. Cette perte pourrait durer jusqu'à deux mois entre la fin de mai et la fin de juillet, si l'hydraulicité est faible. L'aménagement de frayères et d'habitats d'élevage pour le saumon atlantique ainsi que la mise en œuvre d'un programme de restauration en faveur de cette espèce permettront non seulement de compenser les pertes d'habitat mais également de réhabiliter la population de saumons de la Romaine, qui est actuellement dans une situation jugée préoccupante.

24 Mercure dans la chair des poissons

24.1 État des connaissances sur le mercure

24.1.1 Le mercure dans le milieu naturel

Le mercure est un métal lourd largement répandu dans l'environnement, autant en milieu nordique éloigné qu'en milieu urbain ou industriel. Les principales sources naturelles de mercure sont l'altération des roches et de la croûte terrestre, l'activité volcanique, les incendies de forêt et l'évaporation océanique. Quant aux sources anthropiques, il s'agit principalement d'émissions provenant de la combustion de charbon et de produits pétroliers, de l'incinération de déchets, du raffinage de métaux, de certains procédés industriels (usines de chlore-alcali) ou des activités minières. À l'échelle de la planète, les émissions de mercure d'origines naturelle et anthropique sont à peu près équivalentes, soit approximativement 4 000 t/a (Nriagu, 1989). Le mercure parvient aux régions éloignées de toute activité humaine par les vents dominants.

24.1.1.1 Apports anthropiques

La proportion relative des apports naturels et anthropiques varie d'une région à l'autre. Selon Lockhart (1996), les apports anthropiques seraient plus élevés que les apports géologiques dans le sud et l'est du Canada, y compris la région de la rivière Romaine, alors que les apports géologiques seraient relativement plus élevés dans le nord et l'ouest.

Des études révèlent un enrichissement récent en mercure anthropique dans le Nord québécois (Lucotte et coll., 1995). Les concentrations de mercure total dans les sédiments de lacs naturels ont augmenté graduellement depuis 1940 ; aujourd'hui, elles atteindraient en moyenne 2,3 fois les niveaux préindustriels.

24.1.1.2 Formes de mercure

Le mercure existe dans l'environnement sous plusieurs formes chimiques, dont les plus répandues sont le mercure métallique ou élémentaire (Hg^0), le mercure inorganique (Hg^{2+}) – soit le sulfure mercurique et le chlorure mercurique – et le mercure organique, dont la principale forme est le méthylmercure (CH_3Hg^+) (ATSDR, 1994). C'est surtout sous formes métallique et inorganique que le mercure est libéré dans l'environnement, bien que des quantités non négligeables de méthylmercure puissent être présentes dans l'atmosphère et les précipitations et, par conséquent, se déposer dans les écosystèmes aquatiques et terrestres (Munthe et coll., 1995).

Dans l'environnement, le mercure métallique peut être transformé en mercure inorganique par des processus chimiques, alors que le mercure inorganique peut être transformé en méthylmercure par l'action de micro-organismes. Ce processus bactérien de méthylation se produit surtout en milieu aquatique, où il est étroitement associé aux processus naturels de décomposition organique. Contrairement au mercure inorganique, le méthylmercure est facilement assimilé par les organismes aquatiques. Ces derniers accumulent donc beaucoup plus de mercure que les animaux terrestres. Le méthylmercure n'est cependant pas stable en milieu aquatique et peut subir une dégradation en mercure inorganique. La nature bactérienne de ce processus de déméthylation est généralement reconnue, mais des études récentes, effectuées dans le nord-ouest de l'Ontario, démontrent qu'il existe également un processus de photodégradation du méthylmercure dans les lacs, même à des concentrations très faibles dans l'eau (Sellers et coll., 1996).

24.1.1.3 Sources de méthylmercure

Les recherches récentes ont permis de déterminer trois sources de méthylmercure dans les écosystèmes d'eaux douces, dont la principale est la méthylation du mercure inorganique dans les sédiments lacustres et la colonne d'eau. Les autres sources sont le lessivage de méthylmercure à partir du bassin versant et les dépôts atmosphériques de méthylmercure directement sur le plan d'eau (Rudd, 1995).

24.1.1.4 Mercure dans la chaîne trophique

Surtout depuis l'utilisation récente de la chromatographie en phase gazeuse à basse température avec fluorescence atomique en vapeur froide (Bloom, 1989), on peut mesurer, de façon fiable, les concentrations de mercure et de méthylmercure dans des composantes variées de l'environnement, telles que l'eau[1] et le plancton[2]. Au cours des dernières années, plusieurs auteurs ont d'ailleurs mesuré des concentrations de mercure et de méthylmercure dans différentes composantes du milieu.

La mesure du méthylmercure demeure, aujourd'hui encore, un défi analytique et exige des conditions de laboratoire optimales. Aussi, la majorité des chercheurs privilégient la mesure du mercure total. Dans le texte qui suit, il sera toujours question de concentrations de mercure total, à moins d'indication contraire.

Dans l'**air**, des mesures effectuées en 1990 sur des échantillons prélevés au-dessus de l'océan Atlantique révèlent que les concentrations de mercure gazeux augmentent avec la latitude dans l'hémisphère Nord, pour atteindre 5 ng/m^3 à 60° de latitude nord (Fitzgerald, 1995).

---

[1] En parties par billion (10^{-12}) ou ppt.

[2] En parties par milliard (10^{-9}) ou ppb.

Dans les **sols forestiers** du Nord québécois, le mercure se concentre surtout dans les horizons organiques de surface (L, F et H), à des teneurs variant de 100 à 300 ng/g (poids sec). Lorsqu'il existe des couches minérales sous-jacentes (ex. : horizon B podzolique), le mercure y atteint des teneurs d'environ 50 ng/g (poids sec) (Lucotte et coll., 1999).

Dans les **tourbières ombrotrophes** du Nord québécois, le mercure se concentre à deux endroits : immédiatement sous la strate muscinale vivante (de 40 à 150 ng/g, poids sec) de même qu'en profondeur, juste au-dessus du roc (de 40 à 90 ng/g, poids sec) (Lucotte et coll., 1999).

Dans les **eaux de surface**, les concentrations mesurées dans les échantillons filtrés sont toujours très faibles, variant généralement de 0,5 à 5 ng/l pour le mercure et de 0,02 à 0,5 ng/l pour le méthylmercure (Verta et Matilainen, 1995 ; Montgomery et coll., 1995 ; St-Louis et coll., 1994 ; Langlois et coll., 1995 ; Lucotte et coll., 1999).

Dans les **sédiments de surface** des lacs naturels non soumis à des sources ponctuelles de mercure, les teneurs mesurées varient généralement de 50 à 500 ng/g (poids sec) (Johansson et coll., 1995 ; Verta et Matilainen, 1995 ; Lucotte et coll., 1995 ; SOMER, 1993 ; Caron, 1997). La proportion de méthylmercure dans les sédiments est généralement inférieure à 2 % et les concentrations excèdent rarement 8 ng/g (poids sec).

Le méthylmercure, étant hydrophobe, se lie facilement aux particules minérales et au plancton en suspension dans la colonne d'eau ainsi qu'au périphyton et aux insectes qui vivent à l'interface eau-sédiment. Par le biais du phénomène d'amplification biologique, sa concentration augmente ensuite à chaque niveau trophique de la chaîne alimentaire. Les concentrations de mercure mesurées dans les invertébrés d'une vingtaine de lacs du nord du Québec sont très variables. Dans le **plancton**, elles varient de 25 à 575 ng/g (poids sec) et de 31 à 790 ng/g (poids sec) dans les **larves d'insectes**. La proportion de mercure sous forme méthylique augmente le long de la chaîne alimentaire des invertébrés et des facteurs de bioamplification d'environ 3 sont mesurés d'un niveau trophique à l'autre.

Les concentrations de mercure mesurées dans la **chair des poissons** de plus de 180 stations d'échantillonnage, réparties dans des lacs et des rivières du nord du Québec, sont relativement élevées comparativement à celles d'autres régions de l'Amérique du Nord (Schetagne et coll., 1996). La variabilité des teneurs dans les lacs d'une même région est élevée pour toutes les espèces de poissons. Les concentrations moyennes dans les poissons non piscivores de 400 mm varient de 0,05 à 0,30 mg de mercure par kilogramme de chair (poids humide). Les concentrations moyennes des espèces piscivores, comme le doré jaune de 400 mm et le grand brochet de 700 mm, passent de 0,30 à 1,41 mg/kg (poids humide) d'un lac à l'autre.

Les poissons piscivores accumulent ainsi davantage de mercure que les poissons insectivores ou planctonivores. Par ailleurs, les concentrations varient en fonction de la taille, de l'âge et du taux de croissance des poissons (Lindqvist, 1991).

Les concentrations les plus élevées pour toutes les espèces étudiées proviennent de plans d'eau où la teneur en matière organique est la plus élevée (Schetagne et Verdon, 1999). La biodisponibilité du mercure à la base de la chaîne alimentaire serait plus élevée dans ces milieux. De 80 % à plus de 99 % du mercure dans la chair des poissons d'eau douce est sous forme de méthylmercure (Watras et coll., 1994 ; Lasorsa et Allen-Gil, 1995 ; Lindqvist, 1991).

Au Nouveau-Québec, Langlois et Langis (1995) rapportent des concentrations élevées de mercure dans le tissu musculaire de plusieurs espèces animales piscivores prélevées dans le milieu naturel, avec en moyenne 1,41 mg/kg chez le grand harle et 2,60 mg/kg chez le béluga. Il a d'ailleurs été démontré que le transfert du mercure des milieux aquatiques aux oiseaux et aux mammifères carnivores passe principalement par les poissons (Rodgers, 1994).

Ce lien entre les teneurs en mercure dans la chair et le niveau trophique s'observe pour plusieurs groupes fauniques de la région la plus étudiée à cet égard au Québec, soit celle de la Baie-James (Langis et coll., 1999) :

- Chez les oiseaux aquatiques, les teneurs passent d'environ 0,05 mg/kg chez les espèces herbivores (bernache du Canada) à 0,16-0,21 mg/kg chez les espèces benthophages (canard noir, canard pilet, canard colvert, sarcelle d'hiver, macreuse noire et macreuse à front blanc) et à 0,8-1,6 mg/kg chez les espèces partiellement ou strictement piscivores (sterne arctique et autres sternes, goéland argenté, grand harle, harle huppé et plongeon huard).
- Chez les mammifères terrestres ou semi-aquatiques, les teneurs passent de 0,02-0,07 mg/kg chez les herbivores (lièvre d'Amérique et caribou) à 0,15-0,21 mg/kg chez les espèces omnivores (hermine, martre d'Amérique et renard roux) et à 2,4 mg/kg chez le vison d'Amérique, principalement piscivore.
- Chez les mammifères marins, les teneurs passent de 0,1-0,7 mg/kg pour les espèces benthophages ou partiellement piscivores (phoque annelé ou barbu) à 0,9-6,2 mg/kg chez les bélugas, principalement piscivores.

24.1.2 Mercure et aménagements hydroélectriques

Cette section présente la situation générale pour des réservoirs exploités avec une réserve. Pour les réservoirs exploités au fil de l'eau, il n'y a pas d'augmentation significative des teneurs en mercure en raison du taux de renouvellement élevé des eaux.

Depuis le début des années 1980, plusieurs études rapportent que la mise en eau de réservoirs entraîne une augmentation rapide des teneurs en mercure dans la chair des poissons (Bodaly et coll., 1984 ; Brouard et coll., 1990).

24.1.2.1 Production de méthylmercure

La création d'un réservoir entraîne la submersion d'une forte quantité de matière organique terrestre (végétation et horizons organiques de surface des sols). Au cours des premières années d'existence du réservoir, cette matière organique est soumise à une décomposition bactérienne accélérée qui transforme le mercure inorganique qu'elle contient en méthylmercure. Il ne s'agit pas d'une nouvelle source de mercure apportée par les réservoirs, mais plutôt d'une transformation du mercure inorganique déjà présent dans le milieu terrestre ennoyé.

La production de méthylmercure est régie en grande partie par la quantité et la nature de la matière organique submergée ainsi que par des facteurs biotiques et abiotiques tels que l'activité bactérienne et les caractéristiques physicochimiques de l'eau (pH, oxygène dissous, potentiel d'oxydoréduction, acides humiques et fulviques, sulfures, etc.). Parmi ces facteurs, c'est la quantité de matière organique submergée qui influe le plus sur la production de méthylmercure à la suite d'une mise en eau.

24.1.2.2 Transfert de méthylmercure

Une partie du méthylmercure produit à partir de la végétation et des sols ennoyés est rapidement transférée aux organismes vivants des réservoirs. Ce transfert se produit par les mécanismes suivants :

- la diffusion du méthylmercure dans la colonne d'eau, couplée à son adsorption rapide par les particules en suspension (Morrison et Thérien, 1991) ;
- l'érosion par les vagues des rives des réservoirs récents et la mise en suspension des matières érodées (Grondin et coll., 1995 ; Mucci et coll., 1995). Les plus grosses particules se déposent rapidement au fond. En revanche, les fines particules organiques, riches en mercure, se maintiennent dans la colonne d'eau pendant un certain temps. Elles peuvent être filtrées par le zooplancton et transférées aux poissons ou se déposer à la surface des sols ennoyés un peu plus profonds, où elles constituent une nourriture riche en méthylmercure pour les organismes benthiques (vivant près des sédiments, à la surface des sédiments ou dans les sédiments) ;
- le transfert biologique actif, aux poissons, du mercure contenu dans les sols ennoyés peu profonds par le périphyton et les insectes aquatiques (Tremblay, 1996). La libération d'éléments nutritifs, résultant de la décomposition bactérienne de la matière organique ennoyée, stimule la croissance du périphyton, un ensemble de bactéries et d'algues riches en mercure. En étant présent dans la nourriture du zooplancton et des larves d'insectes, le mercure que ces organismes contiennent peut également être transféré aux poissons.

24.1.2.3 Ampleur de l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons

Facteurs déterminants

L'ampleur de l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons des réservoirs dépend de certaines caractéristiques physiques et hydrauliques : la superficie terrestre ennoyée, le volume d'eau annuel transitant dans le réservoir, la durée de la période de remplissage, la proportion de la superficie ennoyée située dans la zone de marnage, la température de l'eau, la densité et la nature de la matière organique submergée de même que le régime alimentaire des espèces de poissons piscivores.

Le rapport entre la superficie ennoyée et le volume d'eau annuel transitant dans le réservoir (rapport S/V) est un bon indicateur du potentiel d'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons. La superficie terrestre ennoyée est un indice de la quantité de matière organique stimulant la méthylation bactérienne du mercure ainsi que de son transfert, passif ou actif, vers les poissons (Jones et coll., 1986 ; Johnston et coll., 1991 ; Verdon et coll., 1991 ; Kelly et coll., 1997). Le volume d'eau annuel transitant dans le réservoir est également un facteur clé, car il détermine la dilution du mercure libéré dans la colonne d'eau ; il joue un rôle dans le degré d'épuisement en oxygène dissous, qui influence le taux de méthylation du mercure (Gilmour et Henry, 1991) ; il indique aussi l'importance du mercure exporté vers l'aval, soit dans la fraction dissoute, soit par l'intermédiaire des particules en suspension dans l'eau auxquelles il est adsorbé (Schetagne et coll., 2000).

Le rapport S/V a été proposé par Schetagne (1994) comme un bon indicateur du potentiel de modification de la qualité de l'eau des réservoirs, qui, comme la modification des teneurs en mercure dans la chair des poissons, est un effet de la décomposition bactérienne de la matière organique submergée. Plus ce rapport est grand, plus forte serait la libération du mercure, moins grandes seraient la dilution du mercure et son exportation vers l'aval et, par conséquent, plus élevées seraient les teneurs en mercure dans la chair des poissons.

Le temps nécessaire au remplissage est un autre facteur important qui influe sur les teneurs maximales dans la chair des poissons, car la libération du mercure dans la colonne d'eau est très rapide à la suite de la submersion de la matière organique des sols et de la végétation (Morrison et Thérien, 1991 ; Kelly et coll., 1997). Pour les réservoirs du complexe La Grande, Chartrand et coll. (1994) ont montré que les modifications des principales variables de la qualité de l'eau, qui résultent de la décomposition bactérienne de la matière organique submergée (à l'origine de la libération de mercure), ont atteint un pic après 2 à 3 ans d'ennoiement dans les réservoirs remplis en 1 an ou moins, mais après 6 à 10 ans au réservoir Caniapiscau, dont le remplissage a duré 35 mois. Ainsi, une période de remplissage plus longue entraînerait un pic des teneurs en mercure moins élevé, mais prolongerait la période d'augmentation de ces teneurs.

La proportion de la superficie terrestre ennoyée située dans la zone de marnage est également un facteur déterminant, car elle est un indicateur du transfert actif du méthylmercure aux poissons par le périphyton et les organismes benthiques. En effet, ce transfert peut se prolonger sur plus de quatorze ans dans les zones peu profondes, riches en matière organique ennoyée et protégées de l'action des vagues (Tremblay et Lucotte, 1997). Au complexe La Grande, les sols forestiers sont généralement très minces, de sorte que l'action des vagues le long des rives exposées de la zone de marnage entraîne l'érosion rapide de la matière organique présente et son dépôt dans les zones plus profondes, plus froides et moins propices à la méthylation. Cette érosion a pour effet de réduire considérablement la superficie des sols ennoyés présentant encore des matières organiques colonisées par les organismes benthiques, responsables d'une bonne partie du transfert du méthylmercure vers les poissons. Ainsi, plus la proportion de la superficie terrestre ennoyée située dans la zone de marnage d'un réservoir est grande, plus faibles seraient l'ampleur et la durée de l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons.

Des eaux plus froides ainsi qu'une végétation et des couvre-sols moins riches en matières organiques décomposables contribueraient également à atténuer l'augmentation des teneurs dans la chair des poissons (Schetagne et coll., 2002). À l'inverse, l'adoption d'un comportement alimentaire de « superprédateur », c'est-à-dire la consommation régulière de poissons piscivores par les poissons piscivores, aurait pour effet d'amplifier l'augmentation de leurs teneurs en mercure (Schetagne et coll., 2002).

Dans les lacs naturels du complexe La Grande, les corégoninés (cisco de lac et grand corégone) et les espèces de poissons de petite taille sont les principales proies des poissons piscivores. En revanche, au réservoir Robert-Bourassa, la consommation de poissons piscivores (dorés jaunes, lottes et grands brochets de taille moyenne ou petite) peut représenter jusqu'à 80 % du régime alimentaire des grands brochets (Doyon et coll., 1996 ; Doyon et Schetagne, 2000). Ce type de prédation augmente avec la taille des espèces piscivores et se traduit par une forte augmentation des teneurs en mercure chez ces dernières en ajoutant un maillon à la chaîne alimentaire.

Augmentations observées au complexe La Grande et au réservoir Robertson

Dans les réservoirs du complexe La Grande, le programme de suivi en cours depuis 1978 indique que les concentrations maximales des teneurs en mercure chez les poissons de longueur standardisée ont augmenté, pour atteindre trois à sept fois les teneurs mesurées en milieu naturel (Brouard et coll., 1990 ; Schetagne et coll., 1996 et 2002 ; Schetagne et Verdon, 1999). Les teneurs maximales chez les espèces non piscivores sont atteintes entre quatre et onze ans après la mise en eau, puis reviennent graduellement aux teneurs mesurées en milieu naturel. Chez les espèces

piscivores, les teneurs maximales sont atteintes plus tardivement, entre dix et treize ans après la mise en eau, et diminuent significativement par la suite jusqu'à un retour aux teneurs du milieu naturel.

Dans le cas du réservoir Robertson, situé sur la Côte-Nord près de La Tabatière, la communauté de poissons se compare moins bien à celle du bassin versant de la Romaine, notamment à cause de la présence de l'éperlan arc-en-ciel. Le programme de suivi du réservoir Robertson, en cours depuis 1990, indique que les concentrations maximales de mercure chez les poissons de longueur standardisée ont augmenté selon des facteurs de 3 à 5 par rapport aux teneurs mesurées en milieu naturel (Therrien et Dussault, 2004). Toutefois, le phénomène semble évoluer plus rapidement chez les espèces prédatrices du réservoir Robertson que chez celles du complexe La Grande, les teneurs maximales ayant été atteintes seulement quatre ans après la mise en eau chez la ouananiche.

Le schéma habituel d'évolution des teneurs en mercure, caractérisé par une augmentation rapide suivie d'un retour à des teneurs représentatives des valeurs initiales, est le reflet d'une situation particulière : les premières cohortes de poissons qui naissent après la mise en eau s'établissent dans les réservoirs au moment où l'activité bactérienne de décomposition, la méthylation et la biodisponibilité du mercure sont toutes maximales. Par conséquent, leur taux d'accumulation du mercure est également maximal. À l'inverse, les cohortes de poissons qui naissent une dizaine d'années après la mise en eau arrivent dans les réservoirs au moment où le taux de méthylation du mercure et sa biodisponibilité sont redevenus équivalents à ceux des lacs naturels. Il s'ensuit que leurs teneurs en mercure sont plus faibles et équivalentes à celles des poissons du milieu naturel.

24.1.2.4 Durée du phénomène

Le suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons des réservoirs du complexe La Grande montre que, chez les espèces non piscivores, le retour à des teneurs représentatives du milieu naturel se produit habituellement entre 10 et 20 ans après l'ennoiement. Chez les espèces piscivores, la diminution des teneurs, qu'on observe en général 15 ans après la mise en eau, suggère fortement que le retour se produira après 20 à 30 ans. Cette période nécessaire à la résorption du phénomène est en accord avec les résultats obtenus pour d'autres réservoirs du Québec, du Manitoba et de Terre-Neuve-et-Labrador ainsi que de la Finlande (Schetagne et coll., 1996 ; Strange et Bodaly, 1999 ; Verta et coll., 1986).

Au réservoir Robertson, comme l'atteinte des teneurs maximales a été plus rapide, le retour aux valeurs naturelles devrait également être plus rapide. La présence de l'éperlan arc-en-ciel, une espèce dont les teneurs en mercure et la population évoluent très rapidement à la suite de la mise en eau d'un réservoir, n'est pas étrangère à la rapidité avec laquelle le phénomène évolue au réservoir Robertson. Cette espèce, qui devient piscivore à une petite taille (175 mm), devient la principale

proie des autres espèces, mais a une longévité plus courte (maximum de 10 ans) que les autres proies, que ce soit au réservoir Robertson (maximum de 15 ou 16 ans selon l'espèce) (Therrien et Dussault, 2004) ou au complexe La Grande (maximum de 14 à 33 ans selon l'espèce) (Therrien et coll., 2002).

Le phénomène d'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons est temporaire parce que les principaux mécanismes de production et de transfert du méthylmercure aux poissons sont intenses peu de temps après la création des réservoirs, mais sont grandement diminués cinq à huit ans après la mise en eau (Schetagne et coll., 2002). Ces mécanismes sont les suivants :

- la méthylation bactérienne et la diffusion passive de mercure dans la colonne d'eau (la diminution survient après quelques années, à la suite de l'épuisement des composantes labiles de la végétation et des sols ennoyés) ;
- la libération d'éléments nutritifs stimulant la production autotrophe, dont les matières organiques résultantes, particulièrement labiles, favorisent une méthylation additionnelle du mercure (la diminution est causée par l'épuisement des matières terrigènes facilement décomposables) ;
- l'érosion de la matière organique ennoyée dans la zone de marnage, qui rend disponible, pour les organismes aquatiques filtreurs, de fines particules organiques riches en mercure (cette érosion est complète après quelques cycles de fluctuation des niveaux d'eau) ;
- le transfert actif du mercure par les insectes aquatiques fouisseurs des sols ennoyés, riches en méthylmercure ;
- le développement du périphyton sur les sols et la végétation ennoyés, qui favorise la méthylation du mercure et son transfert actif par les insectes aquatiques et le zooplancton qui s'y nourrissent (la diminution est causée par l'épuisement des matières terrigènes facilement décomposables).

24.1.2.5 Exportation du mercure en aval des réservoirs

Le suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons du complexe La Grande révèle aussi que le mercure est exporté en aval des réservoirs par les eaux turbinées, évacuées ou dérivées (Doyon, 1998 ; Schetagne et coll., 2000). Cette exportation peut entraîner, chez les poissons qui vivent en aval, des augmentations des concentrations de mercure aussi fortes que dans les réservoirs eux-mêmes.

Les principales composantes de la colonne d'eau par lesquelles le méthylmercure est exporté en aval des réservoirs sont la fraction dissoute (particules de moins de 0,45 µm de diamètre) et les matières en suspension (diamètre de 0,45 à 50 µm), contribuant respectivement à 64 % et à 33 % du méthylmercure total exporté. En raison de leur faible masse relative, comparativement au volume d'eau turbiné, les débris végétaux, le phytoplancton, le zooplancton, le benthos et les poissons contribuent peu à cette exportation (seulement 3 %). Par contre, il a été démontré que les

poissons accumulent le mercure surtout par la nourriture qu'ils ingèrent et très peu par l'eau (Hall et coll., 1997). Aussi, le méthylmercure exporté en aval des réservoirs par la fraction dissoute et par les matières en suspension n'est pas directement transféré aux poissons. En considérant uniquement le méthylmercure directement transféré aux poissons en aval – c'est-à-dire contenu dans les groupes d'organismes consommés par les poissons –, le zooplancton représente plus de 90 % du total exporté, comme cela a été établi par l'analyse des contenus stomacaux des poissons capturés en aval de la centrale Brisay (Schetagne et coll., 2000).

Les études réalisées au complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002) suggèrent que l'ampleur de l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons en aval des réservoirs, sa durée ainsi que la distance en aval sur laquelle elle peut se faire sentir seraient principalement déterminées par les deux facteurs suivants :

- la diminution vers l'aval de la proportion relative des organismes provenant des réservoirs (surtout le zooplancton) par lesquels le méthylmercure est exporté : en apportant des organismes moins riches en méthylmercure, les tributaires du bassin versant résiduel en aval ont un effet de dilution ;
- la présence de grands plans d'eau favorise la sédimentation du mercure fixé aux particules en suspension provenant du réservoir en amont et crée des conditions lentiques qui réduisent grandement la dévalaison plus loin en aval du zooplancton et des autres organismes du réservoir.

Ces deux facteurs limiteraient fortement l'exportation du mercure plus loin en aval.

De plus, le suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons du complexe La Grande montre qu'il n'y a pas d'augmentation cumulative de ces teneurs lorsqu'une série de réservoirs sont aménagés sur un même parcours des eaux. En effet, l'influence d'un réservoir donné se limite au premier réservoir situé immédiatement en aval (Schetagne et coll., 2002).

L'aménagement des réservoirs du complexe La Grande a eu peu d'effets sur la teneur en mercure dans la chair des poissons de la côte est de la baie James. L'augmentation des teneurs n'a été observée que dans la zone d'influence des eaux douces, limitée à environ 10 à 15 km de part et d'autre de l'embouchure de la Grande Rivière (Schetagne et Verdon, 1999). La très grande dilution par les eaux de la baie James des eaux chargées de mercure des réservoirs ainsi que les réactions physicochimiques de contact entre les eaux salées et les eaux douces, qui se soldent par la précipitation des matières organiques ayant adsorbé le mercure, limiteraient l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons de la baie James (Hydro-Québec, 1993).

24.1.3 Toxicité du mercure pour les poissons et la faune piscivore

24.1.3.1 Poissons

Selon les revues de la littérature effectuées par Wiener et Spry (1996) et par Wiener et coll. (2003), les teneurs en mercure considérées comme toxiques, qui se traduisent par une détérioration de l'état général du poisson (aspect émacié, faible taux de gras et malnutrition) ou sa mort, peuvent être résumées ainsi :

- 6-20 mg/kg dans la chair, selon l'espèce ;
- 3-7 mg/kg dans le cerveau, selon l'espèce ;
- 5-10 mg/kg dans le poisson entier, pour les salmonidés.

Chez les salmonidés, ces auteurs précisent que les teneurs auxquelles aucun signe de toxicité aiguë n'est observé sont de 5 mg/kg pour le cerveau ou la chair et de 3 mg/kg pour le poisson entier.

Au complexe La Grande et au réservoir Robertson, les teneurs moyennes en mercure mesurées dans la chair des poissons de longueur standardisée, correspondant à la longueur moyenne des captures aux filets expérimentaux effectuées dans le contexte des suivis, sont toujours inférieures à ces concentrations toxiques de 5 à 20 mg/kg dans la chair et le poisson entier (Schetagne et coll., 2002 ; Therrien et Dussault, 2004). Par ailleurs, le nombre de poissons prédateurs de grande taille, dont la concentration de mercure dans la chair peut atteindre 5 mg/kg, est relativement faible. On a aussi mesuré des teneurs s'approchant de 10 mg/kg dans la chair de quelques grands brochets de grande taille qui ne présentaient pas de signe de détérioration de leur état de santé.

Il faut préciser que les teneurs dans la chair des poissons sont toujours plus élevées que celles des gonades, des viscères (sans le foie) ou du poisson entier (GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec, 2004).

Selon Wiener et Spry (1996), le mercure pourrait avoir des effets indirects sur les poissons, et le principal serait une diminution du succès reproducteur. Toutefois, les études faites jusqu'à présent ne permettent pas de déterminer une teneur minimale universelle engendrant de tels effets. Par exemple, une étude récente suggère qu'une alimentation à des teneurs en mercure de 0,1 mg/kg (poids humide) engendrerait des effets significatifs sur le développement des gonades du doré jaune, se traduisant par une diminution de la taille, du poids et de l'indice gonadosomatique ainsi que par une atrophie des testicules (Friedmann et coll., 1996). En revanche, la population de doré jaune du réservoir Opinaca (complexe La Grande) a augmenté à la suite de la mise en eau, alors que des teneurs en mercure atteignant 0,45 mg/kg ont été mesurées dans certaines de ses principales proies (Schetagne et coll., 2002 ; Therrien et coll., 2002).

Le succès reproducteur des populations de poissons du complexe La Grande n'a pas montré de diminution à la suite de la création des réservoirs, sauf pour le touladi et l'esturgeon jaune. Pour ces espèces, c'est la perte d'aires de reproduction, et non l'exposition au mercure, qui en est la cause (Therrien et coll., 2002). De plus, la teneur en mercure dans la chair de l'esturgeon jaune, espèce non piscivore, dépasse rarement 1,0 mg/kg.

Le suivi des populations de poissons des réservoirs du complexe La Grande démontre clairement qu'elles ne sont pas altérées par l'augmentation des teneurs en mercure dans leur chair. En effet, dans tous les réservoirs de la phase I du complexe, le taux de croissance et le facteur de condition des espèces suivies ont augmenté de façon significative, malgré des hausses des teneurs en mercure de l'ordre de trois à sept fois les teneurs initiales (Deslandes et coll., 1995 ; Therrien et coll., 2002 ; Schetagne et coll., 2002). De plus, le recrutement des principales espèces a été suffisant pour permettre une augmentation des rendements de pêche pour la majorité des espèces.

On peut donc conclure que les communautés de poissons ont pu profiter de l'enrichissement des eaux, malgré la hausse des teneurs en mercure.

24.1.3.2 Oiseaux

Chez les oiseaux, ce sont uniquement les espèces piscivores qui peuvent être menacées, car, comme chez l'homme, seule la consommation de poissons peut mener à une exposition élevée au mercure.

Il est impossible de déterminer les seuils critiques non équivoques chez les oiseaux en raison de plusieurs facteurs énumérés dans Wiener et coll. (2003), notamment les suivants :

- grande variabilité des données recueillies (des teneurs peuvent être jugées toxiques en laboratoire et permettent néanmoins le maintien de populations abondantes en milieu naturel) ;
- causes extérieures à l'exposition au mercure (autres polluants, nourriture disponible et stress), qui ont aussi des effets sur la survie ou sur le comportement reproducteur ;
- excrétion du mercure par les plumes ou les œufs ;
- chez les espèces marines, présence d'une glande nasale qui servirait également au processus d'excrétion (Laperle, 1999).

Laperle (1999) propose une explication en ce qui concerne la grande variabilité des données recueillies lorsque des mesures *in vivo* et *in vitro* sont comparées. En laboratoire, l'alimentation est contrôlée et, généralement, seule la substance testée – le méthylmercure – est ajoutée à des aliments neutres. En milieu naturel, l'exposition au mercure est souvent associée à une exposition à d'autres éléments qui peuvent

atténuer les effets du premier. Le sélénium illustre bien ce phénomène : il réagit avec le méthylmercure pour former un complexe protéinique Hg-Se, ce qui contribue à la déméthylation du mercure et à l'atténuation des effets nocifs d'une exposition à ce métal (Scheuhammer, 1995 ; Evers et coll., 1998 ; plusieurs auteurs cités par Laperle, 1999). Malgré des régimes alimentaires présumés similaires, les effets toxiques du mercure en milieu naturel peuvent être sensiblement diminués lorsqu'il y a du sélénium dans la nourriture.

Le succès de reproduction chez les balbuzards pêcheurs nichant à proximité des réservoirs du complexe La Grande a fait l'objet d'une étude, car cette espèce constitue un excellent modèle pour évaluer les effets potentiels sur l'avifaune de l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons (Lucotte et coll., 1999). Le balbuzard pêcheur, essentiellement piscivore, compte sur une vision et une coordination neuromotrice extrêmement efficaces pour nourrir sa progéniture, et ces fonctions sont particulièrement sensibles à l'intoxication au mercure. À l'exception des œufs, qui sont habituellement pondus lorsque les réservoirs sont encore recouverts de glace, les teneurs en mercure de tous les tissus prélevés chez les adultes et les aiglons étaient considérablement plus élevées chez les balbuzards nichant près des réservoirs que chez ceux qui habitent près des milieux aquatiques naturels.

Les plumes des oiseaux adultes et des oisillons recueillies à proximité des réservoirs contenaient respectivement 3,5 et 5 fois plus de mercure que celles d'oiseaux provenant d'habitats naturels. En moyenne, les plumes contenaient 16,5 mg/kg (poids humide) de mercure chez les balbuzards pêcheurs adultes des habitats naturels, comparativement à 58,1 mg/kg chez ceux des réservoirs avoisinants. Une tendance semblable a été observée dans le plumage des aiglons âgés de 35 à 45 jours : des concentrations moyennes de 7,0 mg/kg ont été obtenues chez les oiseaux élevés en habitat naturel, par rapport à 37,4 mg/kg à proximité des réservoirs.

Malgré une exposition au mercure nettement plus élevée chez les balbuzards pêcheurs qui s'alimentent dans les réservoirs, le nombre d'œufs pondus ainsi que le nombre de jeunes élevés jusqu'à l'âge où ils quittent le nid n'étaient pas statistiquement différents, à proximité des réservoirs, de ce qu'on a dénombré près des lacs et des rivières naturels. Ces résultats indiquent que l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons des réservoirs du complexe La Grande n'a pas altéré le potentiel reproducteur des populations de balbuzards pêcheurs de la région (Lucotte et coll., 1999).

Les résultats rapportés par Lucotte et coll. (1999) indiquent que la croissance des plumes, tant chez les oiseaux adultes en mue que chez les oisillons, constitue un bon mécanisme d'excrétion du mercure. En effet, le plumage des jeunes âgés de cinq à sept semaines contient environ 86 % de la charge corporelle totale de mercure (Honda et coll., 1985 et 1986, cité par Monteiro et Furness, 1995 ; Langis

et coll., 1999 ; DesGranges et coll., 1999). On ne tient pas compte des autres tissus qui contiennent de la kératine, comme le bec et les griffes, pour lesquels la teneur en mercure n'a pas été mesurée. Pour le balbuzard pêcheur de même que pour toutes les autres espèces d'oiseaux piscivores, la période critique d'exposition au mercure se situe entre la ponte et la pousse des plumes. La pousse des plumes permet aux oiseaux de réduire considérablement leur exposition au mercure. Le succès de reproduction des balbuzards pêcheurs qui font leur nid à proximité des réservoirs, malgré une forte hausse des teneurs en mercure dans leurs tissus, ne peut s'expliquer uniquement par la mue partielle que subissent les oiseaux adultes durant l'été. Plusieurs études ont démontré que la déméthylation du méthylmercure constitue un mode de désintoxication important chez certains oiseaux, notamment chez le pygargue à tête blanche, le balbuzard pêcheur et le plongeon huard (Barr, 1986 ; Scheuhammer, 1995 ; Laperle, 1999).

L'utilisation que fait le plongeon huard des milieux nordiques rendrait cette espèce plus vulnérable à l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons. En effet, une migration hâtive et une ponte tardive permettraient un plus grand transfert du mercure vers les œufs (Laperle, 1999). Toutefois, il est peu probable que l'accumulation de mercure dans certains niveaux des chaînes trophiques des réservoirs mette en danger les populations de plongeon huard. D'abord, les réservoirs ne constituent pas de bons habitats pour cette espèce, en raison des grandes fluctuations de leur niveau. Les proies consommées par ce plongeon sont généralement beaucoup plus petites que celles du balbuzard pêcheur et présentent donc des teneurs plus faibles en mercure. De plus, selon Laperle (1999), qui s'appuie surtout sur la synthèse d'Evers et coll. (1998), le plongeon huard possède un mécanisme de déméthylation : il accumule le mercure sous une forme non toxique dans le foie et les reins. Par ailleurs, cette espèce fréquente le milieu marin environ six mois par an, ce qui lui permet d'ingérer du sélénium et de favoriser ainsi la réduction des teneurs en méthylmercure dans ses organes. Enfin, les teneurs en mercure chez les jeunes sont similaires aux valeurs mesurées chez les aiglons du balbuzard pêcheur, et des observations indiquent qu'il y aurait un transfert efficace du mercure vers le plumage.

Quatre autres espèces d'oiseaux ont également été considérées par Laperle (1999). On pressent toutefois à leur sujet une absence d'effets néfastes en raison de leurs caractéristiques éthologiques, comme une utilisation trop brève des réservoirs ou une utilisation pendant la période de mue, laquelle permet une excrétion élevée du mercure bioaccumulé. Ces espèces sont le goéland argenté, la sterne arctique, le grand harle et le harle huppé. Les deux premières ont été étudiées en 2000 (Laperle, 2001). Les résultats montrent une forte excrétion du mercure, les teneurs dans le plumage étant au moins 10 fois plus élevées que dans le foie ou les reins et 30 fois plus élevées que dans le cerveau, les muscles ou l'estomac. Ils indiquent également que ces deux espèces peuvent nicher avec succès près des réservoirs hydroélectriques récents, comme le balbuzard pêcheur, et que leur régime alimentaire contient moins de mercure que celui du balbuzard, ce qui témoigne d'une alimentation omnivore chez le goéland et d'une recherche de proies plus petites chez la sterne.

Ces résultats et ceux des autres études citées suggèrent que, pour l'ensemble des espèces d'oiseaux piscivores fréquentant le complexe La Grande, l'augmentation du mercure dans les poissons après la création des réservoirs n'a pas d'impact sur le maintien des populations.

24.1.3.3 Mammifères

Chez les mammifères, comme chez les oiseaux, seuls les piscivores peuvent être exposés de façon marquée au méthylmercure. Dans le Nord québécois, il n'y a que la loutre de rivière et le vison d'Amérique qui peuvent consommer régulièrement des poissons de milieux aménagés, c'est pourquoi ces deux mammifères sont les plus étudiés sur le plan des effets toxiques du mercure. La loutre de rivière et le vison d'Amérique sont de bons bio-indicateurs, puisqu'ils sont principalement ou partiellement piscivores, ont un domaine vital relativement restreint et vivent près de milieux aquatiques (Wise et coll., 1981 ; Gilbert et Nancekivell, 1982 ; Foley et coll., 1988). Chez ces espèces, les teneurs toxiques seraient de 20 à 100 mg/kg dans le foie et de plus de 10 mg/kg dans le cerveau (Wiener et coll., 2003). Les données disponibles sur d'autres mammifères sont incluses dans ces intervalles.

Dans une expérience menée en laboratoire, trois groupes de visons semi-domestiques ont été exposés à des doses quotidiennes de 0,1, de 0,5 et de 1,0 µg de mercure par gramme de nourriture ingérée, principalement sous forme de méthylmercure (Laperle et coll., 1999). Aucun effet n'a été observé chez les deux premiers groupes. Par contre, une diminution du taux de fertilité ainsi qu'une mortalité élevée (touchant deux tiers des animaux), combinées à des signes de toxicité neurologique, ont été observées après trois mois ou plus d'exposition à une dose quotidienne de 1,0 µg/g.

Puisque les concentrations moyennes de mercure mesurées dans tous les tissus des visons sauvages capturés dans le nord du Québec (foie : 4,9 mg/kg ; reins : 2,45 mg/kg ; cerveau : 0,9 mg/kg) (Laperle et coll., 1999) sont bien inférieures aux valeurs correspondantes mesurées dans les tissus du groupe de visons semi-domestiques exposés à une ingestion quotidienne de mercure de 0,1 µg/g (foie : 48,4 mg/kg ; reins : 30,1 mg/kg ; cerveau : 13,3 mg/kg), on peut déduire que la dose de mercure ingérée par les visons sauvages de cette région est elle-même très inférieure à 0,1 µg/g. Le risque que présente le méthylmercure pour les populations de visons habitant les milieux naturels du Nord québécois est donc très faible, malgré l'augmentation de la charge de mercure dans l'environnement depuis les 60 dernières années.

Pour les populations de visons vivant à proximité des berges des réservoirs du complexe La Grande, le risque semble également faible, puisque ces grands plans d'eau, aux fluctuations de niveau d'eau élevées et différentes des cycles saisonniers naturels, offrent peu de possibilités au vison adulte territorial d'y trouver un habitat

permanent convenable. En revanche, les berges le long des voies de dérivation ou des milieux à débit augmenté pourraient offrir au vison un habitat plus approprié, n'étant pas soumises à d'aussi fortes variations du niveau des eaux.

Les teneurs moyennes en mercure dans la chair des poissons capturés le long du parcours Boyd-Sakami (complexe La Grande) sont en moyenne cinq fois plus élevées que celles des poissons des lacs naturels de la région (Laperle et coll., 1999). En supposant que les concentrations dans le régime alimentaire des visons vivant en bordure du parcours Boyd-Sakami augmentent proportionnellement à celles des poissons de cette région, les teneurs en mercure dans les proies des visons sauvages demeureraient inférieures à 0,5 mg/kg. Les risques pour les populations de visons sauvages habitant à proximité du parcours Boyd-Sakami seraient donc également faibles, puisque aucun effet n'a été observé chez les visons semi-domestiques exposés à une ingestion quotidienne de 0,5 mg de mercure par kilogramme de nourriture ingérée. De plus, les teneurs en mercure estimées dans les proies des visons sauvages de ce secteur sont, elles aussi, nettement en deçà de la dose de 1,0 mg/kg à laquelle des effets ont été observés. Cette évaluation du risque pour les visons sauvages du parcours Boyd-Sakami demeure prudente ; en effet, dans le cas des visons capturés en bordure de la voie de dérivation de la rivière Churchill, au Manitoba, les teneurs en mercure avaient moins augmenté que celles des poissons qui leur servaient de proie. De nombreux facteurs biologiques, écologiques et environnementaux auraient contribué à réduire l'exposition des visons sauvages au mercure.

Enfin, on peut constater que les poissons de réservoir qui remontent dans les tronçons accessibles de leurs tributaires pour se reproduire constituent une source supplémentaire d'exposition au méthylmercure pour les visons établis à proximité de ces cours d'eau. Toutefois, les poissons qui proviennent du réservoir se mêlent à ceux des tributaires, perdant ainsi de leur densité relative. De plus, les poissons de réservoir ne séjournent dans ces milieux que durant leur période de reproduction, au printemps ou à l'automne. Le risque d'effet toxique dû au mercure chez les visons fréquentant ces tributaires est donc moindre que chez ceux du parcours Boyd-Sakami.

Des mortalités de loutres ont été observées pour des expositions à des doses de 2 µg de mercure par gramme d'aliments consommés (O'Connor et Nielsen, 1981). Les teneurs mesurées dans la chair de ces loutres étaient de huit à seize fois supérieures à ce qu'elles étaient chez des loutres du Nord-Ouest québécois (Laperle, 1999) et de quatre à neuf fois supérieures à celles de loutres capturées le long de la dérivation Churchill-Nelson, au Manitoba (Kucera, 1986).

Des données récentes recueillies sur des visons et des loutres, capturés également au complexe La Grande, montrent des teneurs en mercure plus élevées dans la fourrure (30,1 mg/kg pour le vison et 20,7 mg/kg pour la loutre) que dans le cerveau (0,96 et 0,80 mg/kg), alors que le foie (4,4 et 3,7 mg/kg), les reins (2,2 et

3,2 mg/kg) et les muscles (2,1 et 1,3 mg/kg) ont des teneurs intermédiaires (Fortin et coll., 2001). Il s'agissait d'animaux nés durant ou après le pic des teneurs en mercure dans la chair des poissons de réservoir. Ces teneurs sont toutes nettement inférieures aux niveaux toxiques. Il n'y a, par ailleurs, aucun lien entre les teneurs mesurées et la proximité d'un réservoir, les teneurs étant même plus élevées dans les carcasses de visons provenant d'habitats éloignés des réservoirs (5,1 contre 4,1 mg/kg).

Une étude réalisée sur la Côte-Nord compare la fréquentation des milieux naturels (lacs et rivières) par la loutre à sa fréquentation de milieux aménagés depuis au moins 5 ans jusqu'à 20 ans et plus (réservoirs à différents âges et rivières en aval). Selon cette étude, la loutre de rivière fréquente indifféremment chacun de ces milieux (Tecsult Environnement, 2003). Les résultats de cette étude ne laissent supposer aucun effet des aménagements sur les populations de cette espèce piscivore.

24.2 Conditions actuelles

24.2.1 Démarche méthodologique

Les données mises à contribution pour la détermination des teneurs en mercure dans la chair des poissons en conditions actuelles proviennent de deux campagnes de pêche effectuées en 2001 et en 2004 dans plusieurs plans d'eau du bassin versant de la Romaine. Ces campagnes ont fait l'objet des études sectorielles suivantes :

- Environnement Illimité. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.
- GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 2005. *Projet du complexe de la Romaine. Mercure dans la chair des poissons.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 67 p. et ann.

Les données sur les teneurs actuelles en mercure dans la chair de sauvagine ainsi que les données sur l'exposition actuelle au mercure proviennent de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2007*b*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Des informations plus détaillées sur la méthodologie sont présentées dans la méthode 12, dans le volume 9.

24.2.2 Teneurs moyennes dans les poissons

Le tableau 24-1 présente les teneurs moyennes en mercure dans la chair des poissons à la longueur standardisée pour sept espèces, y compris les formes naine et normale du grand corégone, vivant dans les milieux naturels du bassin versant de la Romaine. À titre comparatif, il présente aussi les valeurs, qui se révèlent très proches, obtenues chez les espèces en provenance des milieux naturels des complexes de la Sainte-Marguerite, La Grande et Churchill (Terre-Neuve-et-Labrador) ainsi que du bassin versant de la rivière Ha ! Ha !, où se trouve le réservoir Robertson.

Les teneurs moyennes globales en mercure (de 0,10 à 0,19 mg/kg) à la longueur standardisée (de 200 à 400 mm selon l'espèce) obtenues pour les espèces surtout non piscivores de la Romaine sont semblables à celles du complexe La Grande (de 0,12 à 0,21 mg/kg) et du complexe de la Sainte-Marguerite (0,10 mg/kg), mais sont un peu plus faibles que les valeurs obtenues dans la région du réservoir Robertson (0,20 et 0,32 mg/kg) et dans le bassin versant de la Churchill (de 0,14 à 0,45 mg/kg).

La teneur moyenne de 0,38 mg/kg obtenue pour le grand brochet de 700 mm du bassin versant de la Romaine est plus faible que les concentrations mesurées au complexe La Grande (0,55 mg/kg) et dans le bassin versant de la Churchill (de 0,75 à 0,94 mg/kg par plan d'eau), mais elle est comparable à la teneur observée au complexe de la Sainte-Marguerite (0,28 mg/kg). Chez le touladi de 600 mm, la teneur obtenue dans le bassin versant de la Romaine (0,57 mg/kg) est légèrement plus faible que celles du complexe La Grande (0,74 mg/kg) et du bassin versant de la Churchill (de 0,79 à 0,90 mg/kg). Par ailleurs, le touladi est la seule espèce du bassin versant de la Romaine qui présente une teneur moyenne supérieure à la norme canadienne de mise en marché des produits de la pêche (0,5 mg/kg).

Une huitième espèce n'a pas fait l'objet d'une analyse statistique détaillée, car il s'agit d'une espèce fourrage de petite taille, le méné de lac, échantillonné dans le secteur de la Romaine-1[1] en 2001 (Environnement Illimité, 2002). Le méné de lac présente une teneur moyenne en mercure dans la chair de 0,15 mg/kg, avec des valeurs minimale et maximale de 0,05 et 0,28 mg/kg respectivement, pour une taille moyenne de 101 mm (de 65 à 134 mm).

[1] Le secteur de la Romaine-1 comprend le réservoir de la Romaine 1 et la rivière Romaine en aval de ce réservoir.

Tableau 24-1 : Étendue des teneurs moyennes en mercure dans la chair, pour une longueur standardisée, des principales espèces de poissons des milieux naturels des bassins versants des rivières Romaine et Ha ! Ha ! ainsi que des complexes hydroélectriques de la Sainte Marguerite, La Grande et Churchill

Espèce (longueur standardisée)	Romaine			Ha! Ha! (Robertson) [a]			Sainte-Marguerite [b]			La Grande (secteur est) [c]			Churchill [d]		
	Nbre de poissons	Nbre de secteurs [e]	Teneur moyenne et étendue [f] (mg/kg)	Nbre de poissons	Nbre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue [f] (mg/kg)	Nbre de poissons	Nbre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue [f] (mg/kg)	Nbre de poissons	Nbre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue [f] (mg/kg)	Nbre de poissons	Nbre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue [f] (mg/kg)
Grand brochet (700 mm)	125	4	0,38 (0,34-0,42)	— [g]	—	—	59	1	0,28 (0,28-0,78)	120	4	0,55 (0,36-0,92)	84	2	Non disponible (0,75-0,94)
Grand corégone normal (400 mm)	66	2	0,13 (—)	—	—	—	70	2	0,10 (0,08-0,25)	187	8	0,17 (0,10-0,30)	217	3	Non disponible (0,14-0,45)
Grand corégone nain (200 mm)	22	2	0,13 (0,13-0,15)	—	—	—	—	—	—	43	2	0,21 (0,17-0,29)	—	—	—
Meunier noir (400 mm)	126	4	0,13 (0,07-0,18)	—	—	—	—	—	—	246	9	0,12 [h] (0,06-0,20)	93	1	Non disponible (0,15-0,19)
Omble chevalier (250 mm)	28	1	0,10 (—)	150	4	0,20 [i] (0,16-0,24)	—	—	—	—	—	—	85	1	Non disponible (0,32-0,38) [j]
Omble de fontaine (300 mm)	61	2	0,19 (0,17-0,23)	176	5	0,32 [k] (0,31-0,38)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ouitouche (200 mm)	30	1	0,14 (—)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Touladi (600 mm)	57	3	0,57 (0,42-0,61)	—	—	—	—	—	—	254	10	0,74 (0,52-1,11)	76	2	Non disponible (0,79-0,90)

a. Valeurs tirées de Therrien et Dussault (2004).

b. Valeurs tirées de Massicotte et coll. (2002).

c. Valeurs tirées de Schetagne et coll. (2002).

d. Valeurs tirées de Jacques Whitford Environment et GENIVAR Groupe Conseil (2002). Les mêmes plans d'eau ont été échantillonnés plus d'une fois.

e. Pour le bassin de la Romaine, les douze plans d'eau échantillonnés ont été regroupés dans quatre secteurs correspondant aux réservoirs projetés du complexe de la Romaine.

f. Teneur moyenne des données pour l'ensemble des secteurs ou plans d'eau et, entre parenthèses, étendue des teneurs moyennes à la longueur standardisée par secteur ou par plan d'eau.

g. Le tiret signifie que l'espèce n'a pas été capturée ou que l'analyse des teneurs en mercure n'a pas été effectuée sur les poissons capturés.

h. Meunier rouge.

i. Population naine à une longueur standardisée de 200 mm.

j. Population naine de l'île de Terre-Neuve à une longueur standardisée de 200 mm.

k. Longueur standardisée à 350 mm.

24.2.3 Teneurs moyennes dans la sauvagine

Les teneurs en mercure dans la sauvagine ne sont traitées que dans l'optique d'un effet potentiel sur la santé des consommateurs. Les espèces visées sont donc celles qui sont chassées et consommées par les populations locales.

Les teneurs moyennes en mercure dans la partie consommée (poitrine) des espèces benthophages de sauvagine chassées par les populations locales varient de 0,04 mg/kg pour l'eider à duvet à 0,19 mg/kg pour la macreuse à front blanc et la macreuse brune (voir tableau 24-2). Pour un même régime alimentaire, ces valeurs sont similaires ou inférieures aux valeurs mesurées pour le territoire de la Grande rivière de la Baleine et celui des rivières Nottaway, Broadback et Rupert (Langis et coll., 1999), soit de 0,17 à 0,22 mg/kg en moyenne. Comme pour les autres régions, la sauvagine benthophage de la région de la Romaine présente des teneurs en mercure équivalentes à celles des poissons benthophages (grand corégone et omble de fontaine).

Tableau 24-2 : Teneurs moyennes en mercure total obtenues pour les principales espèces de sauvagine chassées par les populations de la région de la Romaine

Espèce	Canard noir	Eider à duvet	Macreuses [a]
Nombre de spécimens	14	8	44
Teneur moyenne (mg/kg)	0,11	0,04	0,19
Minimum-maximum (mg/kg)	0,04-0,25	0,01-0,05	0,02-0,35

a. Macreuse à front blanc (n = 40) et macreuse brune (n = 4).

24.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur les populations de poissons, de sauvagine et de mammifères piscivores lié à l'augmentation temporaire des teneurs en mercure des poissons.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Les prévisions des teneurs en mercure dans la chair des principales espèces de poissons des réservoirs du complexe de la Romaine ont été effectuées avec le modèle décrit à la section M12.2, dans le volume 9. On traitera également des cas particuliers qui surviennent immédiatement en aval des centrales projetées ainsi que du tronçon de la Romaine compris entre la centrale de la Romaine-1 et l'embouchure. Les résultats bruts du modèle sont résumés à l'annexe G, dans le volume 8.

Les connaissances acquises dans le contexte de réservoirs hydroélectriques montrent que l'augmentation temporaire des teneurs en mercure des poissons qui suit la mise en eau ne met pas en danger les populations de poissons, d'oiseaux et de mammifères piscivores (voir la section 24.1). La description détaillée de l'impact présentée dans ce chapitre porte donc sur l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons. Les répercussions sur les recommandations de consommation de poissons et le risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons, d'oiseaux et de mammifères piscivores de la région sont traités au chapitre 32.

Les prévisions de l'évolution des teneurs en mercure dans la chair des espèces de poissons considérées dans les réservoirs de la Romaine, effectuées à partir des modèles HQEAU et HQHG, sont présentées aux figures 24-1 à 24-3 de même qu'au tableau 24-3.

Figure 24-1 : Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le grand corégone et l'omble de fontaine des réservoirs projetés

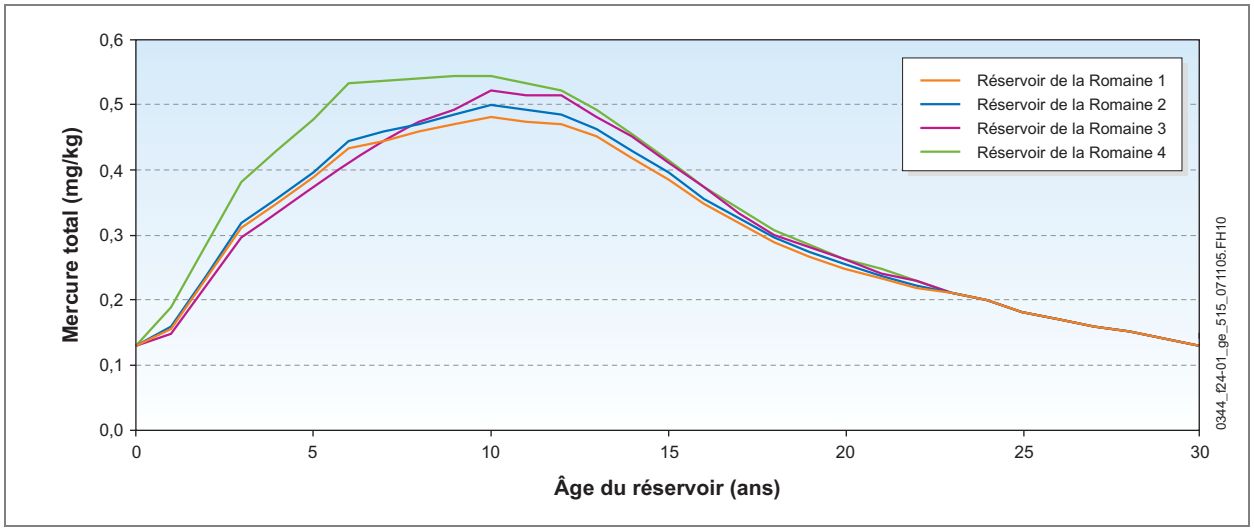
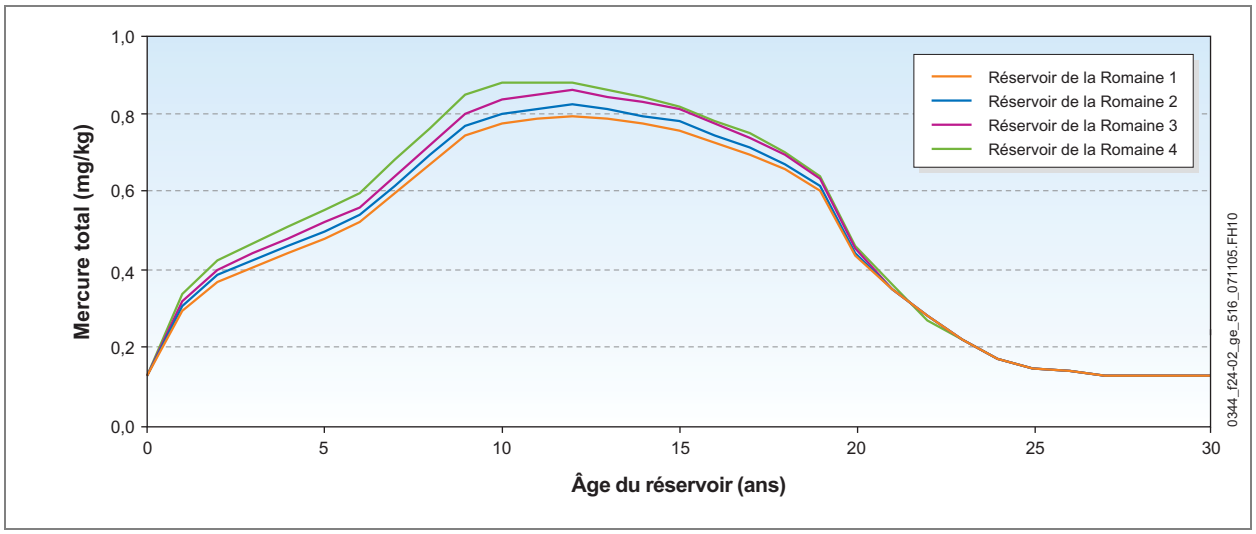


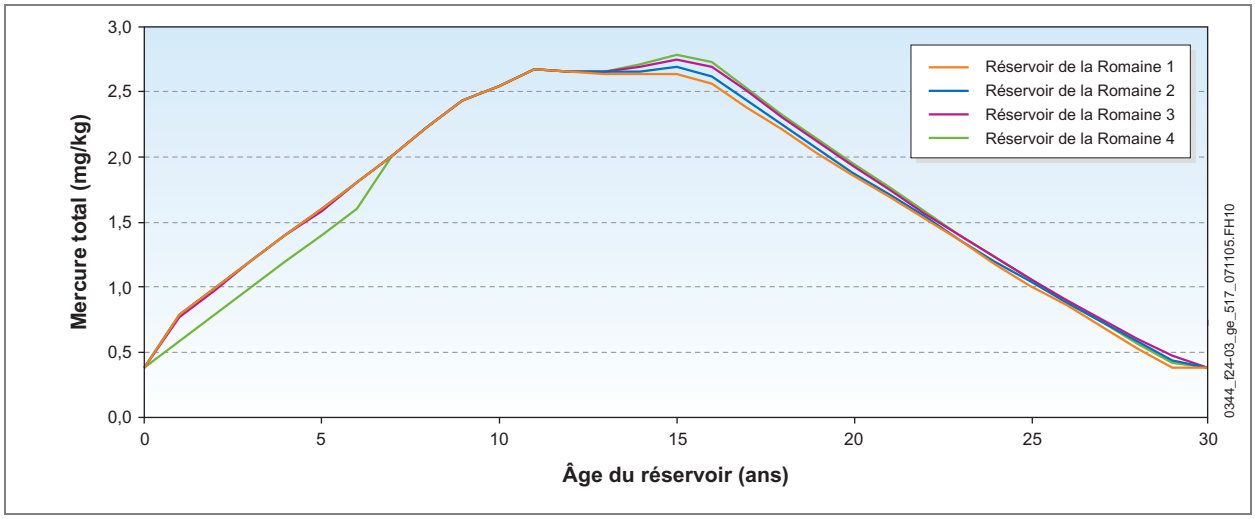
Figure 24-2 : Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le meunier noir des réservoirs projetés



Teneur en mercure des poissons dans les réservoirs

Pour toutes les espèces de poissons considérées, l'évolution des teneurs en mercure dans les quatre réservoirs projetés, selon les modèles utilisés, serait très similaire, les teneurs prévues n'étant que très légèrement supérieures au réservoir de la Romaine 4 par rapport au réservoir de la Romaine 1. En effet, les facteurs maximaux d'augmentation prévus des teneurs moyennes en mercure des poissons de longueur standardisée ne varient généralement pas de façon significative de l'aval (réservoir de la Romaine 1) vers l'amont (réservoir de la Romaine 4). Les teneurs moyennes en mercure atteindraient les valeurs maximales suivantes selon l'espèce (voir le tableau 24-3) :

Figure 24-3 : Prévision de l'évolution des teneurs en mercure total chez le grand brochet et le touladi des réservoirs projetés



- environ 0,5 mg/kg chez le grand corégone et l'omble de fontaine ;
- environ 0,8-0,9 mg/kg chez le meunier noir ;
- environ 1,9 mg/kg chez la ouananiche ;
- environ 2,7 à 2,8 mg/kg chez le grand brochet et le touladi.

Ces valeurs correspondent à des facteurs maximaux d'augmentation de 3 pour l'omble de fontaine, de 4 pour le grand corégone et la ouananiche, de 5 pour le touladi, de 6 à 7 pour le meunier noir et de 7 pour le grand brochet. L'annexe G permet de constater que les valeurs maximales seraient atteintes huit à douze ans après la mise en eau chez les espèces non piscivores (grand corégone, omble de fontaine et meunier noir) et la ouananiche, et après onze à quinze ans chez les espèces piscivores (grand brochet et touladi).

Les teneurs diminueront graduellement par la suite, pour revenir à l'intérieur de la plage des mesures obtenues dans les milieux naturels de la région après 20 à 24 ans pour les espèces non piscivores et après 28 à 30 ans pour les espèces piscivores, y compris la ouananiche (voir le tableau 24-3). Cette période de retour varie également très peu d'un réservoir à l'autre, chacun des réservoirs étant influencé par le réservoir situé à l'amont. En revanche, le suivi des teneurs en mercure des poissons au complexe La Grande montre bien qu'il n'y a pas d'augmentation cumulative des teneurs en mercure dans les poissons lorsqu'une série de réservoirs sont aménagés sur un même parcours des eaux ; l'influence d'un réservoir donné se limite, à cet égard, au réservoir situé immédiatement en aval (Schetagne et coll., 2002).

Tableau 24-3 : Synthèse des modifications des teneurs en mercure total des poissons

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
Grand corégone (400 mm)					
Valeur initiale (mg/kg)	0,13 (0,08-0,25) [a]	0,13 (0,08-0,25)	0,13 (0,08-0,25)	0,13 (0,08-0,25)	0,13 (0,08-0,25)
Valeur maximale prévue (mg/kg)	0,48	0,5	0,52	0,54	1,09
Facteur maximal d'augmentation	3,7	3,8	4,0	4,2	8,4
Temps de retour à l'intérieur de la plage des valeurs naturelles	20 ans	20 ans	21 ans	21 ans	Modification permanente (retour à 0,26 mg/kg)
Omble de fontaine (300 mm)					
Valeur initiale (mg/kg)	0,19 (0,17-0,23)	0,19 (0,17-0,23)	0,19 (0,17-0,23)	0,19 (0,17-0,23)	0,19 (0,17-0,23)
Valeur maximale prévue (mg/kg)	0,48	0,5	0,52	0,54	1,09
Facteur maximal d'augmentation	2,5	2,6	2,7	2,8	5,7
Temps de retour à l'intérieur de la plage des valeurs naturelles	21 ans	22 ans	22 ans	22 ans	Modification permanente (retour à 0,38 mg/kg)
Meunier noir (400 mm)					
Valeur initiale (mg/kg)	0,13 (0,07-0,18)	0,13 (0,07-0,18)	0,13 (0,07-0,18)	0,13 (0,07-0,18)	0,13 (0,07-0,18)
Valeur maximale prévue (mg/kg)	0,79	0,82	0,86	0,88	1,76
Facteur maximal d'augmentation	6,1	6,3	6,6	6,8	13,5
Temps de retour à l'intérieur de la plage des valeurs naturelles	24 ans	24 ans	24 ans	24 ans	Modification permanente (retour à 0,26 mg/kg)
Grand brochet (700 mm)					

a. Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

b. La ouananiche ne devrait pas être présente en nombre significatif ailleurs que dans le réservoir de la Romaine 4 et juste en aval de celui-ci.

Tableau 24-3 : Synthèse des modifications des teneurs en mercure total des poissons

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
Valeur initiale (mg/kg)	0,38 (0,34-0,42)	0,38 (0,34-0,42)	0,38 (0,34-0,42)	0,38 (0,34-0,42)	0,38 (0,34-0,42)
Valeur maximale prévue (mg/kg)	2,66	2,68	2,75	2,78	2,78
Facteur maximal d'augmentation	7,0	7,1	7,2	7,3	7,3
Temps de retour à l'intérieur de la plage des valeurs naturelles	29 ans	30 ans	30 ans	29 ans	29 ans
Touladi (600 mm)					
Valeur initiale (mg/kg)	0,57 (0,42-0,61)	0,57 (0,42-0,61)	0,57 (0,42-0,61)	0,57 (0,42-0,61)	0,57 (0,42-0,61)
Valeur maximale (mg/kg)	2,66	2,68	2,75	2,78	2,78
Facteur maximal d'augmentation	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9
Temps de retour à l'intérieur de la plage des valeurs naturelles	28 ans	28 ans	28 ans	28 ans	28 ans
Ouananiche (350 mm) [b]					
Valeur initiale (mg/kg)	—	—	—	0,48 (0,32-0,49)	0,48 (0,32-0,49)
Valeur maximale prévue (mg/kg)	—	—	—	1,90	2,78
Facteur maximal d'augmentation	—	—	—	4,0	5,8
Temps de retour à l'intérieur de la plage des valeurs naturelles	—	—	—	29 ans	29 ans

a. Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

b. La ouananiche ne devrait pas être présente en nombre significatif ailleurs que dans le réservoir de la Romaine 4 et juste en aval de celui-ci.

Teneur en mercure des poissons à l'aval immédiat des réservoirs

Comme le montre la documentation relative au complexe La Grande, les espèces de poissons habituellement non piscivores, comme le grand corégone et les meuniers, peuvent devenir piscivores à l'aval immédiat des centrales, où elles profitent des petits poissons qui sont momentanément perturbés par leur passage dans les turbines et qui deviennent alors plus vulnérables à la prédation (Schetagne et coll., 2002). Ce changement d'alimentation se traduit par une augmentation sensible de leurs teneurs en mercure. Ce comportement peut également être attribué à l'omble de fontaine qui, déjà dans les milieux naturels, adopte souvent une alimentation piscivore à partir d'une longueur d'environ 300 mm.

Le tableau 24-3 montre par ailleurs qu'à l'aval immédiat des quatre centrales projetées, soit sur une distance de l'ordre de 5 km à chaque endroit, les teneurs moyennes des poissons de longueur standardisée atteindraient des valeurs maximales d'environ 1,1 mg/kg pour le grand corégone et l'omble de fontaine et d'environ 1,8 mg/kg pour le meunier noir. Ces valeurs maximales seraient atteintes environ dix à douze ans après la mise en eau, soit au moment où les teneurs maximales seront atteintes dans les réservoirs. Pour les spécimens plus gros, comme les grands corégones de 500 mm et plus ainsi que les ombles de fontaine de plus de 400 mm, les valeurs maximales pourraient être similaires aux valeurs prévues chez les grands brochets des réservoirs. Les teneurs diminueront graduellement par la suite, mais, contrairement à ce qui est prévu dans les réservoirs projetés, elles ne reviendront pas complètement aux valeurs initiales, car le changement de régime alimentaire se poursuivra tant qu'il y aura des petits poissons perturbés par leur passage dans les turbines, ce qui risque d'être un phénomène permanent. Les teneurs moyennes des poissons de longueur standardisée devraient se stabiliser à des valeurs d'environ 0,3 mg/kg chez le grand corégone et le meunier noir, et d'environ 0,4 mg/kg chez l'omble de fontaine. Les valeurs présentées au tableau 24-3 sont valables pour l'aval immédiat des quatre centrales projetées, car les teneurs prévues dans les poissons ne varient pas significativement d'un réservoir à l'autre.

Puisque les espèces piscivores, tels le grand brochet et le touladi, sont toujours piscivores aux longueurs standardisées et qu'ils consomment généralement des poissons non piscivores plus petits que ceux qui changent de régime alimentaire, les teneurs prévues à l'aval immédiat des réservoirs correspondent aux teneurs prévues dans les réservoirs (Schetagne et coll., 2002).

La ouananiche adopte un régime alimentaire surtout piscivore en présence d'une abondance de petits poissons, comme cela a été observé au réservoir Robertson à la suite d'une augmentation de l'abondance d'éperlans arc-en-ciel. Pour cette raison, on prévoit des teneurs équivalentes à celles des grands brochets à l'aval immédiat du réservoir de la Romaine 4 (seul réservoir où la ouananiche sera présente en nombre significatif). La teneur moyenne, pour des spécimens de 350 mm, attein-

drait un maximum d'environ 2,8 mg/kg, puis diminuerait à des teneurs caractéristiques des milieux naturels de la région (de l'ordre de 0,5 mg/kg) après 28 ans (voir le tableau 24-3).

Teneur en mercure des poissons dans la Romaine entre le PK 47 et l'embouchure

Dans le tronçon de la Romaine compris entre les PK 16 et 47 (soit entre la chute de l'Église et environ 5 km en aval de la centrale de la Romaine-1), les teneurs prévues seraient équivalentes aux teneurs estimées pour le réservoir de la Romaine 1 (voir le tableau 24-3 et l'annexe G). En effet, il n'y a pas, dans ce tronçon, de tributaire important qui pourrait avoir un effet de dilution ni de grand plan d'eau qui pourrait avoir un effet de sédimentation du mercure. Dans le tronçon de la Romaine situé entre l'embouchure et la chute de l'Église (PK 0-16), les teneurs prévues seraient également équivalentes aux teneurs estimées pour le réservoir de la Romaine 1, car les apports du bassin versant résiduel, qui correspondent en moyenne à environ 12 % du débit sortant du réservoir de la Romaine 1, sont trop faibles pour faire diminuer sensiblement les teneurs en mercure des poissons.

Le projet n'aura pas d'effet sur les teneurs en mercure des saumons adultes, car la majeure partie de leur croissance se déroule en mer. On a pu constater que la création des réservoirs du complexe La Grande n'a eu que peu d'effets sur la teneur en mercure dans la chair des poissons de la côte est de la baie James. L'augmentation des teneurs n'a été observée que dans la zone d'influence des eaux douces (Schetagne et Verdon, 1999). La très grande dilution par les eaux de la baie James des eaux chargées de mercure des réservoirs ainsi que les réactions physicochimiques de contact entre les eaux salées et les eaux douces, qui se soldent par la précipitation des matières organiques ayant adsorbé le mercure, limiteraient l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons de la baie James (Hydro-Québec, 1993). La situation sera similaire en ce qui concerne la rivière Romaine et le golfe du Saint-Laurent.

Il est à noter que les teneurs en mercure des tacons de saumon dans la Romaine n'ont pas été évaluées, car ces tacons ne sont pas consommés. La présente étude se limite en effet à l'analyse de l'augmentation des teneurs qui pourrait avoir des répercussions sur les recommandations de consommation de poissons et sur le risque additionnel pour la santé des consommateurs de la région. Toutefois, comme les tacons s'alimentent surtout d'invertébrés benthiques, l'augmentation des teneurs en mercure devrait être faible. Il faut se rappeler par ailleurs que les connaissances acquises dans le contexte de réservoirs hydroélectriques montrent que l'augmentation temporaire des teneurs en mercure des poissons après la mise en eau ne met pas en danger les populations de poissons ; ce constat vaut pour l'ensemble des espèces de poissons, y compris le saumon atlantique au stade de tacon (voir la section 24.1.3).

Répercussions sur les teneurs en mercure de la sauvagine

Comme on l'a vu à la section 24.1.3, l'augmentation du mercure dans les poissons après la création des réservoirs du complexe La Grande n'aurait pas eu d'impact sur le maintien des populations d'oiseaux piscivores. Puisque les teneurs prévues dans les poissons des milieux modifiés par le projet de la Romaine ne sont pas supérieures aux teneurs mesurées au complexe La Grande, il n'y a donc pas d'impact prévu sur les populations d'oiseaux piscivores de la région de la Romaine.

En vue d'évaluer le risque additionnel pour la santé des consommateurs de sauvagine de la région de la Romaine, on a tenu compte de l'augmentation potentielle des teneurs en mercure de la sauvagine qui s'alimenterait dans les milieux modifiés par le projet (voir le chapitre 32). On a eu recours à des facteurs d'augmentation particulièrement pessimistes. Pour la sauvagine benthophage ou omnivore, on a utilisé un facteur de 5,5. Celui-ci correspond à la moyenne des facteurs d'augmentation prévus pour les poissons non piscivores dans le réservoir de la Romaine 4, où l'augmentation est la plus forte. Pour la sauvagine piscivore, on a utilisé le facteur moyen d'augmentation prévu pour le grand brochet et le touladi (poissons piscivores) dans le réservoir de la Romaine 4, soit 6,1.

Évaluation de l'impact résiduel

En résumé, on ne prévoit pas d'impact de la hausse des teneurs en mercure dans la chair des poissons sur le maintien des populations de poissons, de sauvagine et de mammifères piscivores de la région de la Romaine. En effet, les augmentations de mercure prévues pour les poissons des réservoirs du complexe de la Romaine sont similaires ou inférieures aux augmentations observées chez les poissons des réservoirs du complexe La Grande. L'expérience acquise à cet endroit démontre que de telles augmentations ne mettent pas en danger les populations locales de poissons, de sauvagine et de mammifères piscivores.

L'évaluation de l'impact de ces augmentations sur la santé des consommateurs de poissons est présentée au chapitre 32.

24.4 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Les activités de construction proprement dites du complexe de la Romaine n'auront pas d'effet sur les teneurs en mercure des poissons. Cependant, la période de mise en eau représente l'amorce de deux processus :

- la méthylation du mercure contenu dans les sols et la végétation submergée ;
- l'augmentation de la bioaccumulation de ce métal.

Comme ces processus atteindront leur intensité maximale pendant l'exploitation de chacun des réservoirs, l'impact sur les populations animales de l'augmentation du mercure dans le milieu durant la construction est traité conjointement avec l'impact durant l'exploitation (voir la section 24.3).

Revue de mesures d'atténuation potentielles

Plusieurs mesures d'atténuation ont été proposées dans la littérature scientifique pour réduire l'augmentation des teneurs en mercure dans les poissons causée par la création des réservoirs hydroélectriques (GENIVAR et Hydro-Québec, 2004). La majorité de celles-ci visent la période de construction, soit avant la mise en eau, soit au début de celle-ci. Les paragraphes suivants résument et complètent cette information.

Dans le cadre d'une revue critique des différentes mesures d'atténuation proposées dans la littérature scientifique (Sbeghen, 1995), on a relevé trois catégories générales de mesures d'atténuation :

- réduction des sources de mercure ;
- réduction de la biodisponibilité et de la production de méthylmercure ;
- réduction de la bioaccumulation du méthylmercure.

Réduction des sources de mercure

Les mesures d'atténuation suivantes visent à enlever ou à isoler les principales sources de mercure :

- déboisement, décapage des sols ou brûlage de la végétation pour réduire la quantité de matière organique ennoyée contenant du mercure ;
- recouvrement des sols ennoyés par une couche de sédiments fins exempts de mercure.

Réduction de la biodisponibilité du mercure et de la production de méthylmercure

Cette catégorie regroupe les mesures suivantes :

- augmentation du pH par le chaulage, dans le but de réduire le taux de méthylation du mercure ;
- ajout de sulfites, qui permettrait la formation de composés insolubles de mercure, le rendant moins disponible pour les organismes aquatiques ;
- maintien de sédiments en suspension, sur lesquels le mercure serait adsorbé, afin de réduire le taux de méthylation.

Réduction de la bioaccumulation du méthylmercure

Cette catégorie de mesures d'atténuation ne vise pas à diminuer la production totale de méthylmercure dans un plan d'eau, mais bien à en réduire la bioaccumulation dans les poissons :

- L'ajout de sélénium réduirait la bioaccumulation du mercure dans les poissons ; comme il s'accumule aussi dans les organismes aquatiques, le sélénium entrerait en compétition avec le mercure pour les sites de fixation dans ces organismes.
- L'ajout d'éléments nutritifs aurait pour effet d'augmenter la productivité primaire, ce qui augmenterait le taux de croissance des poissons et aurait un effet de dilution du mercure. Les poissons seraient donc, par unité de poids, moins contaminés par le mercure.
- La pêche intensive, qui consiste à enlever une partie importante de la biomasse totale en poisson d'un plan d'eau, aurait pour effet de réduire les teneurs en mercure dans les poissons par l'augmentation du taux de croissance des poissons, par l'enlèvement du mercure contenu dans les poissons pêchés ou par un changement dans la chaîne alimentaire.
- L'introduction de nouvelles espèces de poissons à croissance rapide et à cycle vital court, qui se rassemblent dans des tributaires pour frayer, permettrait de récolter facilement une biomasse de poissons à faible teneur en mercure.

Autres méthodes proposées

D'autres méthodes sont aussi proposées, telles qu'une gestion des réservoirs permettant :

- la vidange des eaux quelques années après le premier remplissage pour expulser en aval le méthylmercure contenu dans les matières en suspension et les organismes aquatiques, ce qui réduirait le temps nécessaire au retour vers des teneurs en mercure équivalant aux teneurs observées dans les lacs naturels ;
- une fluctuation du niveau des eaux au moment opportun, c'est-à-dire durant l'été, pour réduire au moyen des ultraviolets solaires les populations bactériennes responsables de la méthylation du mercure.

On note également un traitement « génétique » des populations de bactéries responsables de la méthylation du mercure, de façon à inhiber leur capacité de méthylation et à favoriser leur capacité de déméthylation.

Évaluation des mesures d'atténuation potentielles

À la suite d'une revue critique de toutes ces mesures, le sous-comité Environnement du Comité de la Baie-James sur le mercure a conclu qu'aucune mesure d'atténuation à la source ne pouvait être actuellement recommandée pour les raisons suivantes (Sbeghen, 1995) :

- Leur efficacité est incertaine.
- Elles peuvent causer des effets secondaires sur la faune aquatique.
- Elles ne sont pas techniquement et économiquement applicables.

Dans le contexte de l'aménagement de la Romaine, on a utilisé le logiciel HQHG pour vérifier l'effet du déboisement complet (arbres et arbustes), avec brûlage des résidus de coupe (branches et houppiers), de toute la superficie terrestre ennoyée par les réservoirs sur l'évolution des teneurs en mercure des poissons. Les résultats présentés aux figures 24-4 et 24-5 n'indiquent pas de diminution significative des teneurs en mercure des grands brochets et des grands corégones du réservoir de la Romaine 4 (le réservoir avec la plus grande superficie terrestre ennoyée) par rapport au déboisement sélectif prévu (coupe des résineux sur 18 % de la superficie) sans brûlage des résidus de coupe.

Figure 24-4 : Effet du déboisement sur l'évolution des teneurs en mercure total du grand corégone de 400 mm du réservoir de la Romaine 4

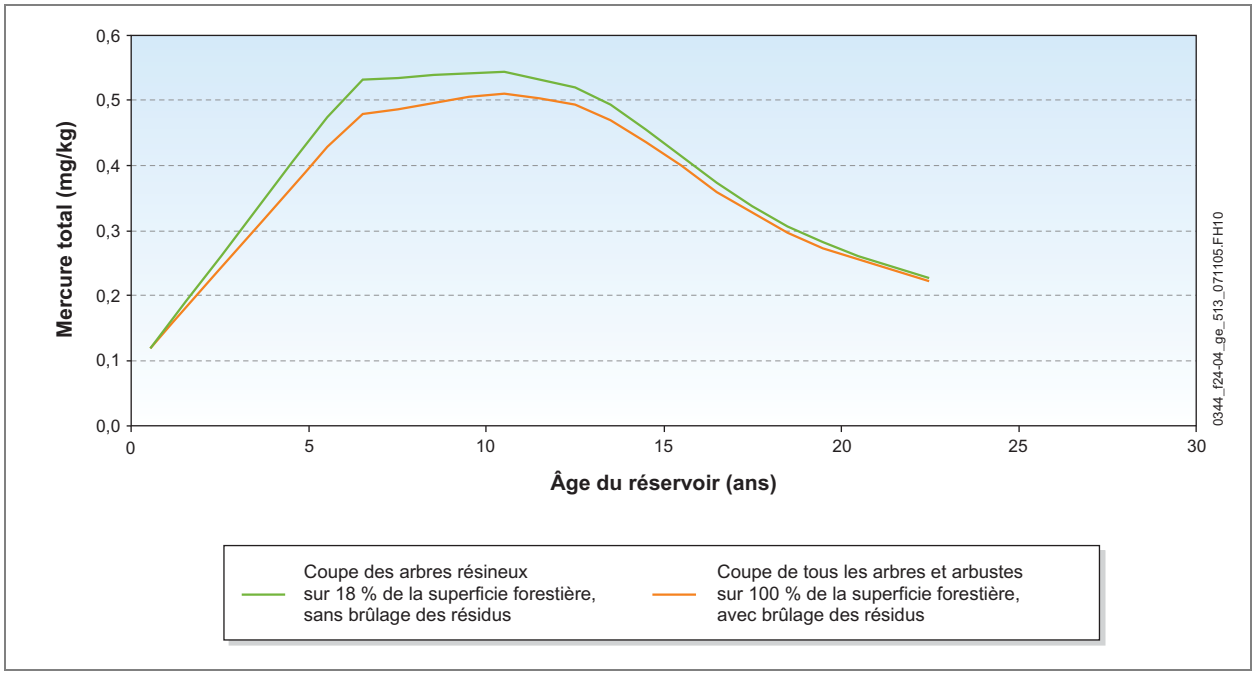
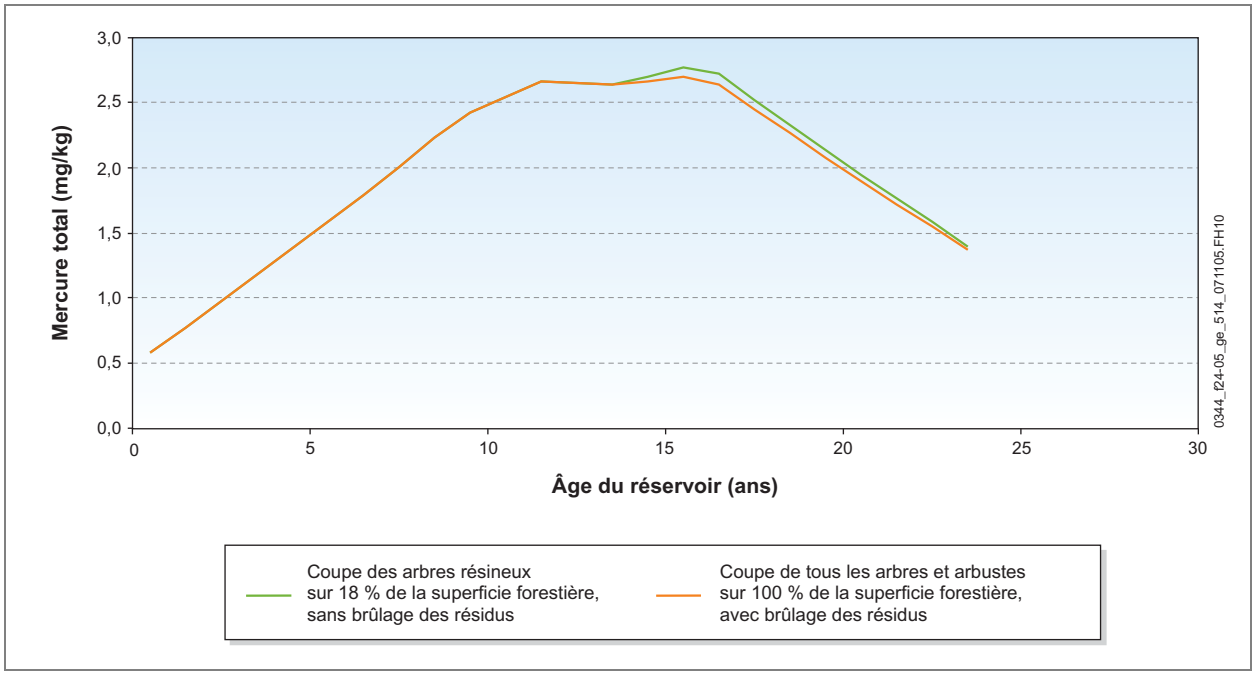


Figure 24-5 : Effet du déboisement sur l'évolution des teneurs en mercure total du grand brochet de 700 mm du réservoir de la Romaine 4



Les données présentées au tableau 24-4 montrent que les teneurs maximales en mercure, obtenues avec le déboisement complet (arbres et arbustes) et le brûlage des résidus de coupe, ne changent pas de manière significative par rapport au déboisement partiel prévu pour chacun des réservoirs, soit l'enlèvement des résineux sur 18 à 68 % de la superficie forestière selon le réservoir (avec brûlage des résidus de coupe seulement au réservoir de la Romaine 1). En effet, la diminution maximale prévue selon le logiciel HQHG ne serait que de 0,03 mg/kg chez le grand corégone (6 % de diminution) et de 0,07 mg/kg chez le grand brochet (3 % de diminution).

Cette absence de diminution notable s'explique par le fait que la majeure partie des matières décomposables se trouve au niveau de la litière forestière (horizon L, y compris les mousses, les lichens et les herbacées), soit de 78 à 87 % du total. On ne peut donc pas espérer de gain sensible sans décapage de la litière forestière, qui n'est pas économiquement viable, sans compter les effets potentiellement défavorables pour la faune aquatique provoqués par l'augmentation de l'érosion et la diminution de la productivité des milieux. En effet, le coût du décapage du réservoir de l'Eastmain 1 avait été sommairement évalué à environ 1 milliard de dollars, soit un prix de revient d'environ 20 000 dollars l'hectare, pour un rendement annuel en poissons non piscivores d'environ 1 kg à l'hectare. En considérant que les teneurs en mercure de ces poissons augmenteront durant 20 ans, cela revient à un coût de 1 000 dollars par kilogramme de poisson (Sbeghen et Schetagne, 1995).

Tableau 24-4 : Influence du déboisement de la superficie terrestre ennoyée par les réservoirs de la Romaine sur les teneurs en mercure total dans la chair des poissons

Espèce	Teneurs maximales en mercure total dans la chair des poissons (mg/kg)	
	Déboisement prévu [a]	Déboisement complet [b]
Réservoir de la Romaine 1		
Grand corégone (400 mm)	0,48	0,48
Grand brochet (700 mm)	2,66	2,66
Réservoir de la Romaine 2		
Grand corégone (400 mm)	0,50	0,48
Grand brochet (700 mm)	2,68	2,66
Réservoir de la Romaine 3		
Grand corégone (400 mm)	0,52	0,51
Grand brochet (700 mm)	2,75	2,72
Réservoir de la Romaine 4		
Grand corégone (400 mm)	0,54	0,51
Grand brochet (700 mm)	2,78	2,71

a. Coupe des résineux sur 68 % de la superficie terrestre ennoyée du réservoir de la Romaine 1, sur 60 % de celle du réservoir de la Romaine 2, sur 55 % de celle du réservoir de la Romaine 3 et sur 18 % de celle du réservoir de la Romaine 4, avec brûlage des résidus de coupe au réservoir de la Romaine 1 seulement.

b. Coupe de tous les arbres et arbustes sur 100 % de la superficie terrestre ennoyée des quatre réservoirs, avec brûlage des résidus de coupe.

Une étude (Surette et coll., 2004) a démontré que la pêche intensive, qui peut réduire sous certaines conditions les teneurs en mercure dans les poissons des lacs naturels, n'est pas applicable en réservoir, en raison d'un effort de pêche trop élevé (enlèvement de près de 80 % de la biomasse de poissons). Dans le cadre de cette étude, une réduction significative des teneurs a été obtenue dans deux lacs sur trois pour le doré jaune et dans un lac sur trois pour le grand corégone, mais pas pour le grand brochet ni le meunier rouge. Même dans les cas où une diminution significative des teneurs a été obtenue, la réduction demeure faible et n'a pas de conséquence véritable sur la consommation de poissons selon les classes de recommandations préconisées par les organismes de santé publique. De plus, le principal mécanisme de réduction serait un accroissement du taux de croissance des poissons, alors qu'on a observé une augmentation par un facteur de 3 à 7 des teneurs en mercure dans les poissons des réservoirs du complexe La Grande, malgré des hausses marquées de leur taux de croissance. Cette mesure n'est donc pas envisageable pour les réservoirs hydroélectriques.

Quant aux feux maîtrisés, une expérience de brûlage de matériaux organiques (végétation et couvre-sols) a été réalisée par Mailman et coll. (2006), avec des résultats peu concluants. Cette mesure ne peut être recommandée à grande échelle à cause des dangers liés à la perte de la maîtrise du feu. De plus, les auteurs ont également mesuré d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Quant à l'utilisation du sélénium, Hydro-Québec a entrepris des études à ce sujet en collaboration avec l'Institut des eaux douces, rattaché au ministère des Pêches et des Océans du Canada. Le degré d'avancement des travaux est trop faible pour pouvoir recommander actuellement une telle mesure.

Devant ces faits et considérant l'absence de risque additionnel significatif pour la santé des populations de pêcheurs de la région (voir le chapitre 32), aucune mesure d'atténuation n'est recommandée.

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 4
Milieu biologique (2 de 2)

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

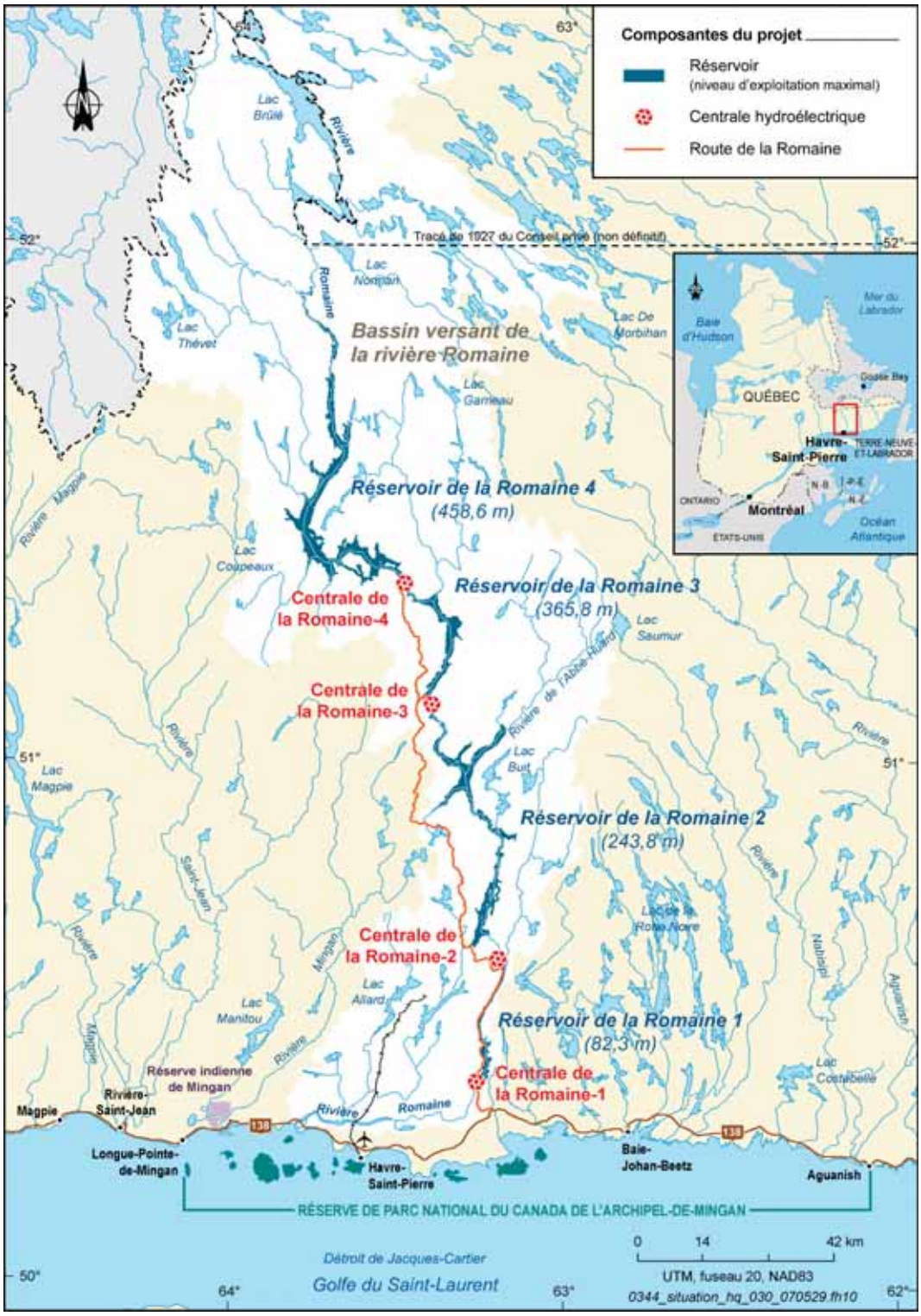


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation

25.1 Conditions actuelles 25-1
25.1.1 Démarche méthodologique. 25-1
25.1.2 Milieux terrestres 25-2
25.1.3 Milieux humides. 25-6
25.1.4 Flore vasculaire 25-15
25.1.5 Espèces à statut particulier 25-16
25.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 25-19
25.2.1 Milieux terrestres 25-19
25.2.2 Milieux humides. 25-23
25.2.3 Flore vasculaire 25-31
25.2.4 Espèces à statut particulier 25-32
25.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 25-37
25.3.1 Milieux terrestres 25-37
25.3.2 Milieux humides. 25-40
25.3.3 Flore vasculaire 25-41
25.3.4 Espèces à statut particulier 25-41

26 Faune terrestre et semi-aquatique

26.1 Conditions actuelles 26-1
26.1.1 Démarche méthodologique. 26-1
26.1.2 Grande faune 26-3
26.1.3 Petite faune 26-12
26.1.4 Espèces à statut particulier 26-26
26.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 26-27
26.2.1 Grande faune 26-27
26.2.2 Petite faune 26-35
26.2.3 Espèces à statut particulier 26-42
26.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 26-45
26.3.1 Grande faune 26-45
26.3.2 Petite faune 26-54
26.3.3 Espèces à statut particulier 26-61

27 Amphibiens et reptiles

27.1 Conditions actuelles 27-1
27.1.1 Démarche méthodologique. 27-1
27.1.2 Abondance relative et habitats fréquentés 27-1

27.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements . 27-4
27.2.1 Anoures et couleuvres 27-4
27.2.2 Salamandres de ruisseaux 27-6
27.2.3 Salamandres forestières. 27-7
27.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 27-9

28 Oiseaux

28.1 Conditions actuelles 28-1
28.1.1 Démarche méthodologique 28-1
28.1.2 Sauvagine 28-5
28.1.3 Oiseaux de proie 28-9
28.1.4 Oiseaux forestiers 28-13
28.1.5 Autres oiseaux aquatiques. 28-15
28.1.6 Oiseaux de l'embouchure 28-15
28.1.7 Espèces à statut particulier 28-20
28.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 28-24
28.2.1 Sauvagine 28-24
28.2.2 Oiseaux de proie 28-26
28.2.3 Oiseaux forestiers 28-28
28.2.4 Autres oiseaux aquatiques. 28-30
28.2.5 Oiseaux de l'embouchure 28-31
28.2.6 Espèces à statut particulier 28-33
28.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 28-34
28.3.1 Sauvagine 28-34
28.3.2 Oiseaux de proie 28-36
28.3.3 Oiseaux forestiers 28-37
28.3.4 Oiseaux de l'embouchure 28-38
28.3.5 Espèces à statut particulier 28-39

29 Océanographie biologique

29.1 Conditions actuelles 29-1
29.1.1 Démarche méthodologique 29-1
29.1.2 Habitats aquatiques 29-2
29.1.3 Poissons. 29-3
29.1.4 Faune benthique, mollusques comestibles des battures et crabe des neiges 29-9
29.1.5 Mammifères marins 29-11
29.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 29-12
29.2.1 Faune benthique de la zone de l'embouchure 29-13
29.2.2 Alimentation des poissons de la zone de l'embouchure 29-16
29.2.3 Conditions de fraie des poissons de la zone de l'embouchure 29-17
29.2.4 Production planctonique du chenal de Mingan. 29-18
29.2.5 Crabe des neiges et autres espèces d'intérêt commercial dans le chenal de Mingan 29-22

29.2.6 Mammifères marins 29-25
29.2.7 Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan 29-26
29.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 29-29

Tableaux

25-1 Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques 25-3
25-2 Affinités phytogéographiques des plantes vasculaires indigènes 25-16
25-3 Répartition, fréquence et habitat des plantes vasculaires d'intérêt 25-18
25-4 Pertes de végétation et d'autres éléments du milieu liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 25-20
25-5 Superficies à fort potentiel de développement de milieux humides riverains – Conditions futures 25-24
25-6 Bilan des pertes et des gains de milieux humides riverains 25-28
25-7 Plantes vasculaires uniquement présentes dans les réservoirs projetés 25-31
25-8 Pertes temporaires de végétation et d'autres éléments du milieu liées aux activités de construction 25-38
26-1 Nombre et densité des réseaux de pistes, densité, effectif et productivité des orignaux 26-4
26-2 Indice d'abondance pondéré moyen de la petite faune 26-16
26-3 Nombre moyen de captures de micromammifères par 100 nuits-pièges 26-25
27-1 Présence des amphibiens et des reptiles le long de la Romaine – 2004 et 2005 27-2
28-1 Effectifs totaux et densités des couples nicheurs de la sauvagine – Premier inventaire (du 25 mai au 7 juin) 28-6
28-2 Effectifs totaux et densités des couvées de la sauvagine – Deuxième inventaire (du 20 juillet au 6 août) 28-7
28-3 Sites occupés et couples nicheurs confirmés et potentiels d'oiseaux de proie et de grand corbeau – Du 1er juin au 7 août 28-11
28-4 Nombre d'espèces observées et nombre estimé de couples nicheurs dans les aires d'ennoiement des réservoirs de la Romaine 28-13
28-5 Nombre et densité estimés de couples nicheurs selon le type d'habitat d ans les aires d'ennoiement des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 28-15
28-6 Nombre d'oiseaux observés par espèce dans la zone du panache de la Romaine – Hiver 2000 et 2005 28-16
28-7 Espèces d'oiseaux à statut particulier présentes dans la zone d'étude 28-21
29-1 Captures de poissons et d'invertébrés marins dans la zone de l'embouchure de la Romaine 29-4
29-2 Productions primaire et secondaire du chenal de Mingan selon les simulations du modèle à haute résolution pour la période du 1er mars au 31 août 2001 29-23

Figures

25-1 Hydrosère représentative des tourbières ombrotrophes à mares de la plaine côtière 25-8
25-2 Toposéquence de la végétation sur les rives de la Romaine dans la plaine côtière 25-9
28-1 Abondance saisonnière maximale des principales espèces d'oiseaux à l'embouchure de la Romaine 28-18
29-1 Salinité moyenne simulée dans les dix premiers mètres à partir de la surface le 15 de chaque mois – Conditions actuelles et futures 29-21
29-2 Profondeur simulée de la couche euphotique – Conditions actuelles et futures 29-22
29-3 Productions primaire et secondaire simulées – Intégration des données sur toute la colonne d'eau du 1er mars au 31 août 2001 – Conditions actuelles et futures . . 29-23

Photos

25-1 Pessière noire à mousses 25-5
25-2 Tourbière ombrotrophe à mares de la plaine côtière 25-7
25-3 Succession du marécage et du marais sur les rives de la Romaine dans la plaine côtière 25-9
25-4 Bas marais littoral de la zone de l'embouchure de la Romaine 25-11
26-1 Orignal mâle adulte et réseau de pistes en bordure d'un lac adjacent à la rivière Romaine – 11 février 2004 26-3
26-2 Caribous sur un lac situé à l'est du réservoir de la Romaine 3 – 16 février 2004 26-7
26-3 Tourbière fréquentée par le caribou durant la période de mise bas dans la bande de 5 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine 2 26-10
26-4 Ours noir sur un sommet dénudé avec éricacées, en rive ouest de la rivière Saint-Jean Nord-Est – 18 septembre 2004 26-11
26-5 Colonie de castors active en bordure d'un lac dans un peuplement mélangé de la bande de 2 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine 2 – 27 octobre 2004 . . 26-13
27-1 Milieu humide riverain (marais-marécage) 27-3
28-1 Site d'élevage du fuligule à collier dans le secteur de la Romaine-4 28-10
28-2 Nid de buse à queue rousse avec un adulte et trois juvéniles dans l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 28-12

Cartes

25-1 Espèces floristiques à statut particulier
25-2 Végétation riveraine du réservoir de la Romaine 4 – PK 244,0-289,2 – Conditions futures
25-3 Végétation riveraine du réservoir de la Romaine 4 – PK 191,9-248,0 – Conditions futures
25-4 Végétation riveraine du réservoir de la Romaine 1 et du tronçon court-circuité de la Romaine-2 – Conditions futures
28-1 Principales aires d'alimentation des oiseaux dans la zone de l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan
29-1 Faune et habitats aquatiques dans la zone de l'embouchure de la Romaine
29-2 Répartition du crabe des neiges selon la taille dans le chenal de Mingan

25 Végétation

25.1 Conditions actuelles

25.1.1 Démarche méthodologique

Ce chapitre porte sur la végétation des milieux terrestres et humides ainsi que sur la flore vasculaire et les espèces floristiques à statut particulier. Il résume les données des études sectorielles suivantes :

- Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.
- Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

L'étude de la végétation a pour but de décrire et de cartographier la végétation des milieux terrestres (peuplements forestiers, arbustaies, espaces en régénération, espaces perturbés et espaces dénudés) et des milieux humides (tourbières, marécages, marais et herbiers aquatiques). La zone d'étude couvre l'ensemble des réservoirs projetés de même qu'une bande périphérique de 5 km. Elle englobe la plus grande partie du bassin versant de la rivière Romaine, depuis son embouchure jusqu'au PK 296, ainsi que le littoral. L'étude comprend aussi l'inventaire des espèces floristiques à statut particulier et de la flore vasculaire. La zone d'étude de ces composantes est élargie. Les limites des zones d'études sont présentées sur les cartes F et G (dans le volume 10) ainsi que dans la méthode 13 (dans le volume 9).

La cartographie de la végétation a été effectuée à l'aide de l'imagerie satellitaire Landsat-7 ETM+ pour les milieux terrestres et par interprétation de photographies aériennes pour les milieux humides. Des inventaires de la végétation ont également été réalisés sur le terrain, pendant les étés 2001, 2004 et 2005, à 117 stations, soit 33 en milieux terrestres, 58 en milieux humides et 26 en milieux côtiers. En ce qui concerne la flore à statut particulier, on a consulté les banques de données et les autres sources pertinentes. Des inventaires estivaux, portant sur 195 points d'échantillonnage au sol, ont aussi été réalisés en 2001, en 2004 et en 2005.

Les fonctions et les valeurs des milieux humides ont été déterminées à l'aide du *Guide d'évaluation des terres humides* (Bond et coll., 1992), de la *Directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides* (Milko, 1998) et des données provenant de différentes études sectorielles réalisées dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement.

Pour une description plus détaillée des méthodes utilisées pour l'étude de la végétation, voir la méthode 13 dans le volume 9.

25.1.2 Milieux terrestres

La végétation terrestre de la zone d'étude est couverte d'une forêt naturelle, non exploitée commercialement. Le feu est le principal facteur influant sur la dynamique forestière.

Les peuplements résineux couvrent près de la moitié (47 %) de la zone d'étude (voir le tableau 25-1). Ils se composent surtout de pessières noires à mousses qui occupent les sites bien drainés, constituant un peuplement plus ou moins dense (voir la photo 25-1). Le sapin baumier est généralement présent dans cette forêt ; lorsqu'il devient assez abondant, particulièrement dans le bas des pentes, le peuplement correspond plutôt à une pessière noire à sapin et mousses. Dans ces forêts, les éricacées, comme le lédon du Groenland et l'airelle à feuilles étroites, forment une strate arbustive relativement dense, tandis que la strate herbacée, surtout représentée par le cornouiller du Canada, demeure peu diversifiée. La strate muscinale, composée principalement de mousses hypnacées, couvre entièrement le sol. La dynamique des pessières noires est liée à des feux de fréquence, d'intensité et d'étendue variables, après lesquels les communautés se rétablissent grâce aux graines de l'épinette noire. La pessière noire à mousses et la pessière noire à sapin et mousses sont abondantes du nord de la zone d'étude jusqu'au secteur de la Romaine-2.

Les terrains au drainage rapide à excessif sont plutôt occupés par la pessière noire à lichens ; il s'agit d'une forêt généralement plus ouverte que la pessière noire à mousses, comportant une importante strate arbustive composée d'éricacées, dont le kalmia à feuilles étroites et le rhododendron du Canada, ainsi qu'une importante strate muscinale formée essentiellement de lichens. Les différences de densité observées au sein des pessières à lichens sont liées au succès de la régénération après les incendies, qui sont à l'origine de cette communauté climacique. La lichénaie, classée dans les espaces dénudés, correspond souvent à des pessières noires à lichens très ouvertes marquées par une déforestation partielle. Dans la zone d'étude, la pessière noire à lichens est abondante au nord, dans le secteur de la Romaine-4.

Tableau 25-1 : Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques

Élément	Superficie (ha)	Proportion (%)
MILIEUX TERRESTRES		
Peuplements résineux	195 910	47,1
Pessière noire à mousses :	95 205	22,9
• pessière noire à mousses fermée	*34 080*	*8,2*
• pessière noire à mousses ouverte	*61 125*	*14,7*
Pessière noire à lichens :	32 697	7,9
• pessière noire à lichens fermée	*15 634*	*3,8*
• pessière noire à lichens ouverte	*17 063*	*4,1*
Pessière noire à sapin et mousses	67 815	16,3
Sapinière à mousses	193	< 0,1
Peuplements mélangés	46 814	11,2
Peuplement mélangé à dominance résineuse	27 909	6,7
Peuplement mélangé à dominance feuillue	18 905	4,5
Peuplements feuillus	7 964	1,9
Arbustaies et espaces en régénération	30 188	7,3
Arbustaie à dominance résineuse	10 951	2,6
Arbustaie à dominance feuillue	9 403	2,3
Espace en régénération :	9 834	2,4
• arbustaie mélangée ouverte	*2 032*	*0,5*
• espace dénudé avec éricacées	*7 802*	*1,9*
Espaces perturbés	38 169	9,2
Brûlis récent	36 087	8,7
Zone d'épidémie d'insectes :	2 082	0,5
• épidémie grave	*553*	*0,1*
• épidémie partielle	*1 529*	*0,4*
Espaces dénudés	20 516	4,9
Élément anthropique	264	0,1
Espace dénudé sec	6 000	1,4
Lichénaie	14 252	3,4
Total partiel – milieux terrestres	*339 561*	*81,6*

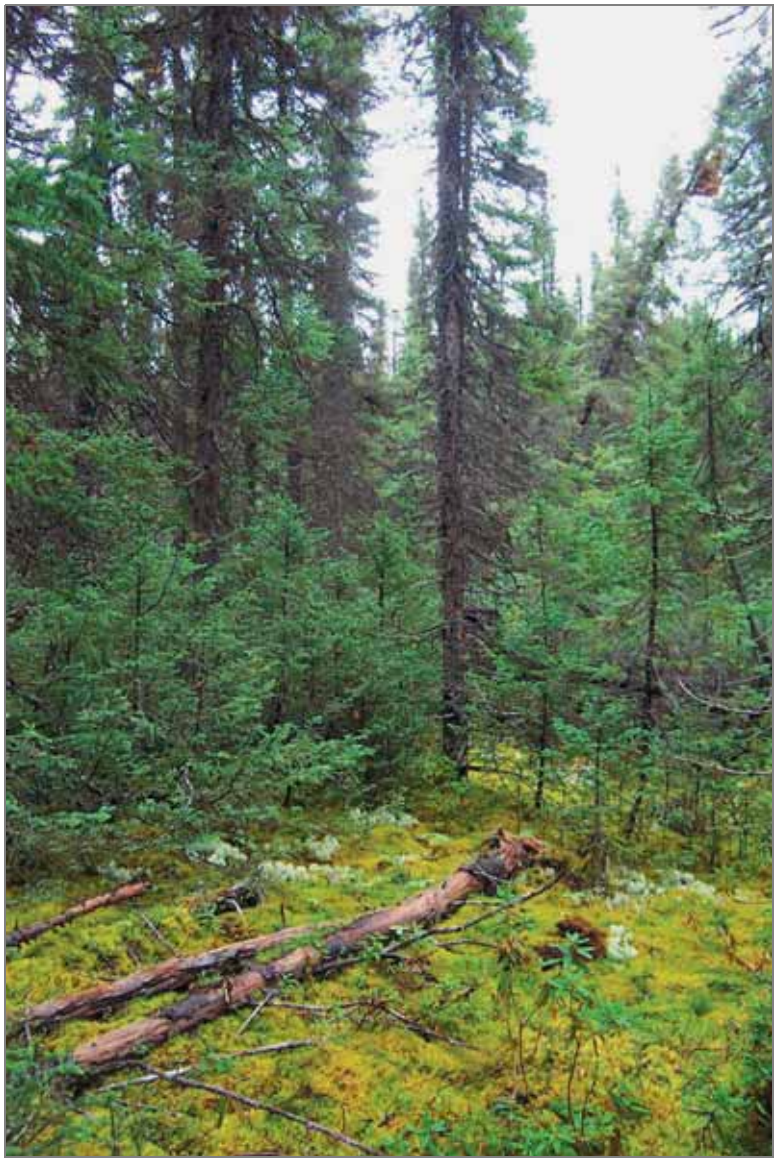
Tableau 25-1 : Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques (*suite*)

Élément	Superficie (ha)	Proportion (%)
MILIEUX HUMIDES		
Tourbières	34 725	8,4
Tourbière ombrotrophe (*bog*) :	31 781	7,7
• tourbière ombrotrophe	*10 786*	2,6
• tourbière ombrotrophe à lichens	*5 650*	1,4
• tourbière ombrotrophe boisée	*13 365*	3,2
• mare de tourbière ombrotrophe	1 980	0,5
Tourbière minérotrophe (*fen*) :	2 944	0,7
• tourbière minérotrophe	*2 575*	0,6
• tourbière minérotrophe boisée	*369*	0,1
Milieux riverains	4 418	1,1
Marécage	3 163	0,8
Marais	170	< 0,1
Eaux peu profondes avec herbiers	1 085	0,3
Milieux côtiers	293	< 0,1
Marécage	15	< 0,1
Marais	36	< 0,1
Eaux peu profondes avec herbiers	242	< 0,1
Total partiel – milieux humides	*39 436*	*9,5*
MILIEUX AQUATIQUES		
Plan d'eau	33 986	8,1
Eaux turbides, haut-fond et rapides	3 259	0,8
Total partiel – milieux aquatiques	*37 245*	*8,9*
Total	416 242	100,0

Les peuplements mélangés couvrent 11 % de la zone d'étude. Ils sont représentés par des pessières à bouleau blanc ou à peuplier faux-tremble et des bétulaies blanches ou des peupleraies faux-tremble à épinette noire ou à sapin. Des forêts mélangées à dominance résineuse sont établies sur certains sites normalement occupés par la pessière noire à mousses. Il s'agit de forêts stables qui se maintiennent en l'absence d'incendie. Ces peuplements demeurent dispersés dans le paysage forestier et ceinturent souvent les bosquets de feuillus. De son côté, le peuplement mélangé à dominance feuillue se développe sur des sites favorables aux sapinières, c'est-à-dire les versants et les bas de pente. Ce peuplement semble associé aux anciens brûlis de la partie sud de la zone d'étude et du secteur de la Romaine-4.

Les peuplements feuillus, qui occupent moins de 2 % de la zone d'étude, sont représentés par des bétulaies blanches et des peupleraies faux-tremble. Dans la bétulaie blanche, le bouleau blanc domine le couvert forestier et les arbustes, comme le gadellier glanduleux et l'aulne, sont abondants en sous-bois. La strate herbacée est diversifiée et comprend notamment le cornouiller du Canada, des

Photo 25-1 : Pessière noire à mousses



lycopodes et des fougères (dryoptéride spinuleuse et gymnocarpe fougère-du-chêne). La peupleraie faux-tremble comporte des strates arbustive, herbacée et muscinale relativement importantes :

- La strate arbustive est formée de bouleaux glanduleux, d'airelles à feuilles étroites et de saules humbles.
- La strate herbacée regroupe le cornouiller du Canada, le maïanthème du Canada et l'épilobe à feuilles étroites.
- La strate muscinale se compose de mousses hypnacées et de lichens.

Les forêts feuillues se développent dans les mêmes types de milieux que les sapinières. Il s'agit de forêts de transition qui se sont établies après un feu par ensemencement naturel ou par rejets de souche. On les trouve principalement en périphérie du cours inférieur de la Romaine (secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-1) et dans le secteur de la Romaine-4.

Les superficies terrestres résiduelles sont surtout occupées par des brûlis récents ou d'autres plus anciens en voie de régénération. Ces formations sont principalement situées dans les parties centre et nord de la zone d'étude. Les espaces dénudés comprennent les espaces dénudés secs et les lichénaies, deux formations occupant les sommets qui présentent une déforestation partielle et une végétation caractéristique d'altitudes supérieures. Ces zones sont plus ou moins couvertes de lichens et d'éricacées ainsi que de conifères prostrés.

25.1.3 Milieux humides

Les milieux humides comprennent les tourbières, les milieux riverains et les milieux côtiers (voir le tableau 25-1).

25.1.3.1 Tourbières

Le relief, le climat et la nature des dépôts de surface ont favorisé le développement de vastes tourbières ombrotrophes (*bogs*) dans la plaine côtière, en aval de la Grande Chute (PK 52,5) où sera construit le barrage de la Romaine-1. La tourbière ombrotrophe à mares est d'ailleurs la forme de tourbière caractéristique de cette région (voir la photo 25-2). Trois autres formes de tourbières ombrotrophes se constituent souvent en périphérie de cette dernière, soit la tourbière ombrotrophe uniforme, la tourbière ombrotrophe structurée et la tourbière ombrotrophe ridée. Des marécages s'insèrent dans ces grands ensembles tourbeux.

On trouve aussi dans les secteurs de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 quelques tourbières ombrotrophes riveraines et tourbières minérotrophes (*fens*) riveraines ainsi que quelques tourbières minérotrophes uniformes et tourbières minérotrophes structurées.

Les tourbières ombrotrophes, concentrées presque exclusivement en aval de la Grande Chute, couvrent près de 8 % de la zone d'étude, tandis que les tourbières minérotrophes en représentent moins de 1 %.

La figure 25-1 montre l'hydrosère représentative de la tourbière ombrotrophe à mares. On y reconnaît différents biotopes, dont le plateau arbustif, la platière, le tapis et la mare. Le plateau arbustif est occupé par des éricacées, des sphaignes et des lichens. La platière accueille des sphaignes, du scirpe gazonnant et de la ronce petit-mûrier. Le tapis est recouvert par des sphaignes, du rhynchospore blanc et des droséras. Les mares abritent souvent un herbier de nénuphar à fleurs panachées.

Photo 25-2 : Tourbière ombrotrophe à mares de la plaine côtière



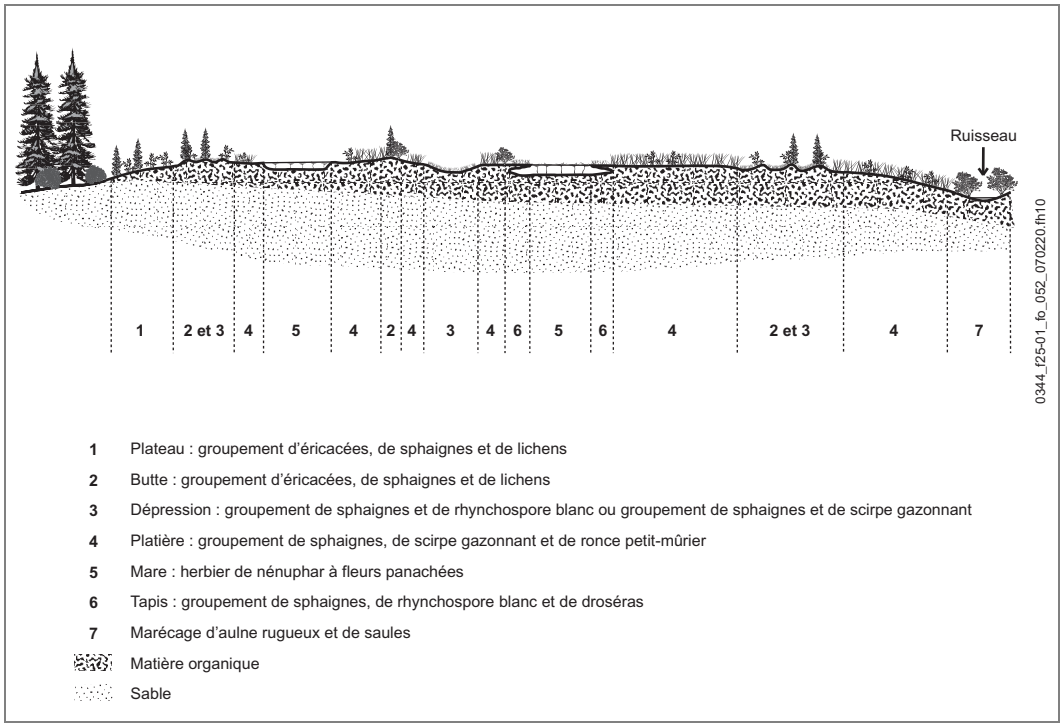
Dans la tourbière ombrotrophe ridée, qui se forme souvent en périphérie des tourbières ombrotrophes à mares, la dépression est généralement colonisée par des sphaignes accompagnées du rhynchospore blanc ou du scirpe gazonnant, tandis que la butte est couverte d'éricacées, de sphaignes et de lichens.

25.1.3.2 Milieux riverains

Les milieux riverains consistent en une succession de bandes parallèles constituées de marécages, de marais et d'herbiers aquatiques, depuis la terre ferme jusqu'aux eaux peu profondes. Dans la zone d'étude, ces milieux occupent en général un espace relativement étroit en bordure des plans d'eau. Ils couvrent 1 % de l'ensemble de la zone d'étude (voir le tableau 25-1). Le marécage demeure la classe de milieux riverains la mieux représentée. Le marais est rare et peu abondant, et les herbiers sont aussi relativement peu nombreux. À l'exception du tronçon aval de la Romaine, où les herbiers sont plus abondants, la végétation aquatique demeure surtout restreinte aux eaux peu profondes des lacs et des kettles de la zone d'étude.

Les milieux riverains les plus importants, soit près de 400 ha composés surtout de marécages et d'herbiers, se trouvent dans la plaine côtière sur les rives de la Romaine (voir la photo 25-3). Le marais, souvent présent, y reste très étroit. On observe des herbiers dans certains chenaux et à proximité de l'embouchure de la rivière. Dans les milieux riverains les mieux développés, du haut du littoral vers la rivière, on voit d'abord le marécage d'aulne rugueux suivi d'un étroit marécage de myrique baumier et de saule satiné. Sur les sols mieux drainés, l'aulne crispé forme

Figure 25-1 : Hydrosère représentative des tourbières ombrotrophes à mares de la plaine côtière



l'essentiel du marécage. Sur les sols moins bien drainés, le saule satiné et le saule brillant deviennent de plus en plus abondants. On observe aussi dans ces marécages une strate herbacée diversifiée et une strate muscinale pauvre. Au marécage succède le haut marais de jonc filiforme, les bas marais de carex rostré, de renoncule flammette variété rampante et de jonc délié, puis l'herbier de rubanier à feuilles étroites et de potamots. La figure 25-2 présente la toposéquence de la végétation riveraine de la Romaine dans la plaine côtière, en aval de l'aménagement projeté de la Romaine-1.

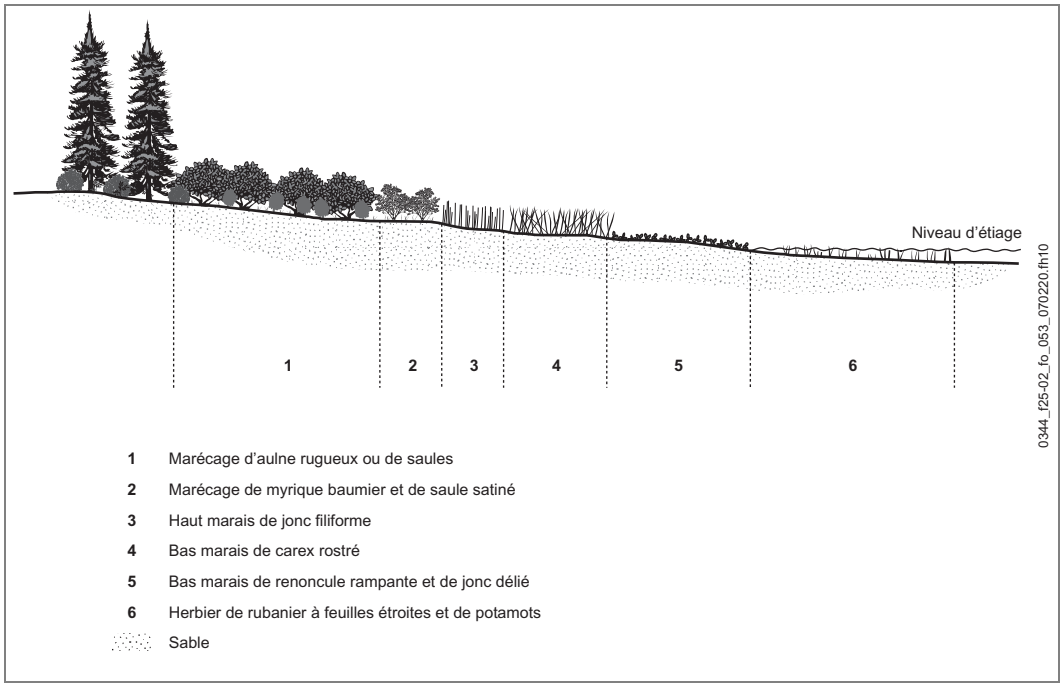
Dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3, la végétation riveraine est généralement rare et disséminée le long de la rivière et de ses affluents. On ne trouve des marécages qu'à certains endroits, notamment à l'embouchure des tributaires. Lorsque la végétation riveraine est présente, il s'agit d'étroits marécages d'aulne rugueux ou crispé, de myrique baumier et de saule satiné. La toposéquence s'y termine toujours par une bande dénuée de végétation.

Dans le secteur de la Romaine-4, les dépôts de surface et le relief ont permis le développement de certains milieux riverains plus vastes, qui sont aussi surtout des marécages. Le marais y demeure relativement étroit et les herbiers sont absents. Dans ces milieux se succèdent généralement un marécage d'aulne rugueux, un étroit marécage de myrique baumier, un bas marais de carex rostré, un bas marais d'éléocharide aciculaire et un rivage sableux. On remarque aussi des kettles sur les terrasses de ce secteur. Les rives de certains kettles sont nettement tourbeuses et couvertes de mousses, constituant une tourbière ombrotrophe riveraine ou un

Photo 25-3 : Succession du marécage et du marais sur les rives de la Romaine dans la plaine côtière



Figure 25-2 : Toposéquence de la végétation sur les rives de la Romaine dans la plaine côtière



marais de carex oligosperme. Les kettles non encore entourbés supportent plutôt des marais de jonc filiforme et de polytrics ou d'éléocharide aciculaire. Lorsque les herbiers sont présents, ils se composent de rubanier à feuilles étroites ou de nénuphar à fleurs panachées.

25.1.3.3 Milieux côtiers

Le littoral se subdivise en trois étages déterminés par le rythme de la marée :

- l'étage supérieur, au-dessus de la pleine mer moyenne, correspond au marécage et au haut marais ;
- l'étage moyen, entre la pleine mer moyenne et la basse mer moyenne, correspond au bas marais et à la platière rocheuse ;
- l'étage inférieur, au-dessous de la basse mer moyenne, correspond à la platière rocheuse et aux herbiers de zostère.

Les milieux humides côtiers occupent moins de 0,1 % de la zone d'étude (voir le tableau 25-1).

Les marais développés sur des matériaux fins, peu abondants dans la zone d'étude, sont situés dans les baies abritées (voir la photo 25-4). Sur la côte près de l'embouchure, les milieux humides sont généralement constitués d'un étroit marécage de myrique baumier, de hauts marais de carex salin ou de carex paléacé et de bas marais de fétuque rouge, de potentille ansérine et de scirpe américain. Ce dernier est absent du bas marais des îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, où il est remplacé par la spartine alterniflore. L'herbier de zostère marine est abondant dans les eaux peu profondes entourant ces îles et en bordure de la côte à l'est de la pointe à Aisley. De 1948 à 2004, la superficie des zostéraies du secteur a varié de 0,2 à 2,8 km^2.

Les quelques hauts littoraux sur dépôts grossiers qui sont présents dans la zone d'étude sont établis sur les pointes sableuses. Ils sont caractérisés par les hauts marais d'élyme des sables, de gesse maritime, de berce très grande et de fraisier de Virginie. Les platières rocheuses exposées à marée basse des îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine sont colonisées par des communautés d'algues, principalement des fucus (fucus denté et fucus vésiculeux) accompagnés d'entéromorphe intestinal. À proximité de l'embouchure, entre la pointe Paradis et la pointe à Aisley, les platières rocheuses des îlots granitiques et de la côte demeurent toutefois dénudées.

Photo 25-4 : Bas marais littoral de la zone de l'embouchure de la Romaine



25.1.3.4 Fonctions et valeurs des milieux humides

Fonctions hydrologiques

Les milieux humides de la zone d'étude ont une faible influence relative sur l'hydrologie du bassin de la Romaine. Ils atténuent l'impact des fluctuations naturelles des niveaux d'eau et participent à la protection contre les inondations et l'érosion de certaines rives. De plus, ces milieux, plus particulièrement les tourbières, contribuent à l'alimentation en eau des nappes phréatiques régionales et à la qualité de l'eau de surface.

Fonctions biogéochimiques

Les milieux humides participent localement à la stabilisation du transport de sédiments.

Fonctions d'habitat terrestre et aquatique

Espèces floristiques à statut précaire

La tourbière ombrotrophe à mares abrite l'aréthuse bulbeuse, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. La matteuccie fougère-à-l'autruche, espèce désignée vulnérable au Québec, vit dans le marécage. La

tourbière ombrotrophe à mares pourrait comprendre de l'utriculaire à scapes géminés et de la droséra à feuilles linéaires. Par ailleurs, le troscart de la Gaspésie pourrait pousser dans les marais littoraux à l'embouchure de la Romaine. Les inventaires n'ont pas permis de confirmer la présence de cette dernière espèce, susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, dans la zone d'étude.

Poissons

Parmi les espèces capturées lors des pêches expérimentales, seul le grand brochet est étroitement associé aux milieux humides. Cette espèce utilise les marais comme aires de fraie (GENIVAR Groupe Conseil, 2005). L'anguille d'Amérique, qui n'est présente qu'en aval de la Grande Chute (PK 52,5), utilise les herbiers aquatiques comme habitat d'alimentation. Les épinoches à trois épines et les épinoches à cinq épines, recensées dans les petits cours d'eau lentiques, sont souvent associées à la présence de végétation aquatique. Enfin, le mulet perlé préfère les petits lacs de tourbières (Bernatchez et Giroux, 1991).

Amphibiens et reptiles

Dix espèces d'amphibiens ont été observées dans des milieux humides ou à proximité (Fortin et Ouellet, 2005). Le crapaud d'Amérique et la grenouille du Nord sont les plus fréquemment notées. Le chapitre 27 fournit plus d'information sur ces espèces.

La richesse spécifique est maximale dans les marais et les marécages, avec neuf espèces, et minimale sur les rivages, avec cinq espèces. Elle est moyenne dans les tourbières, avec sept espèces.

Toutes les espèces d'amphibiens observées dans la zone d'étude dépendent des milieux humides pour au moins une partie de leur cycle vital. Ces espèces en ont besoin pour se reproduire et pour se nourrir au stade larvaire. Bon nombre d'entre elles utilisent aussi les milieux humides comme habitat d'été et d'hibernation. Parmi les reptiles, la couleuvre rayée dépend en bonne partie des milieux humides pour son alimentation, son régime alimentaire étant principalement constitué d'amphibiens (Gregory, 1978).

Les marais et les marécages représentent les classes de milieux humides les plus importantes pour la majorité des espèces, principalement pour les fonctions de reproduction et d'alimentation. La richesse spécifique y est la plus élevée et l'ensemble des espèces observées dans la zone d'étude sont susceptibles de s'y retrouver. Toutes proportions gardées, les marais et les marécages sont probablement responsables d'une partie importante de la productivité et du recrutement chez les populations d'amphibiens de la zone d'étude. Ils représentent aussi un habitat important pour l'alimentation des couleuvres.

Oiseaux

Les marécages sont les habitats les plus riches et les plus densément peuplés en ce qui concerne les oiseaux forestiers (Benoit et coll., 2005). La sauvagine utilise les milieux humides, particulièrement les tourbières (Benoit, 2005*b*), et des oiseaux de proie leur sont aussi associés (Morneau et Benoit, 2005).

Le hibou des marais, qui est une espèce faunique à statut particulier, fréquente les milieux humides.

La sauvagine est associée aux milieux humides à différentes phases de son cycle vital. Les espèces nicheuses les plus courantes dans le bassin de la Romaine sont le garrot à œil d'or, le canard noir, le grand harle, le fuligule à collier et le plongeon huard. Le réservoir de la Romaine 4 projeté et la plaine côtière sont les plus propices à la reproduction de la sauvagine. La présence de nombreux milieux humides peut expliquer les grandes densités et la richesse observées.

Le plongeon catmarin et la bernache du Canada utilisent les plans d'eau qui comptent le plus de tourbières en rives. Dans la zone d'étude, le harle couronné, le plongeon catmarin, la bernache du Canada, le garrot d'Islande et le fuligule à collier sont associés aux plans d'eau comportant des herbiers aquatiques. Les canards barboteurs, la bernache du Canada, le fuligule à collier et le garrot d'Islande ont été aperçus sur des plans d'eau dont les rives sont constituées de bas marais. Même si les marais sont peu nombreux dans la zone d'étude, le garrot d'Islande, la sarcelle d'hiver et le fuligule à collier ont fréquenté des plans d'eau dont les rives présentent un recouvrement en marais élevé. Enfin, le grand harle et la sarcelle d'hiver ont utilisé des plans d'eau accompagnés de marécages.

Les marais et les zostéraies de la zone de l'embouchure constituent des aires d'alimentation pour la sauvagine. Les principales espèces concernées sont la bernache du Canada, le canard d'Amérique, le canard noir et la sarcelle d'hiver. Les harles cherchent leurs proies dans les herbiers de zostère (Sénéchal et coll., 2006).

Faune terrestre et semi-aquatique

Un total de 22 espèces ou groupes d'espèces ont été observés directement ou indirectement dans les milieux humides au cours de l'été 2004 (Tecsult, 2005*c*).

De façon générale, les marais et les marécages sont les classes de milieux humides qui offrent la plus grande richesse spécifique en mammifères (22 espèces dans les marais et marécages et 16 dans les tourbières). Le condylure étoilé, les petits mustélidés, le rat musqué, le renard roux, le vison d'Amérique et le campagnol des champs sont particulièrement associés aux marais. Les marécages sont fréquentés par les mêmes espèces, à l'exception du campagnol des champs. Les tourbières,

quant à elles, sont prisées par le caribou des bois et par le phénacomys. Enfin, les eaux peu profondes sont recherchées par le rat musqué, le castor et le condylure étoilé, et s'avèrent même essentielles pour eux.

Les milieux humides jouent un rôle déterminant dans la survie de la plupart des espèces fauniques (poissons, oiseaux, mammifères et herpétofaune) de la zone d'étude. Les fonctions d'abri, d'alimentation, de reproduction, de repos et de refuge associées aux milieux humides sont essentielles pour plusieurs espèces, qui y passent une partie ou la totalité de leur cycle vital.

Fonctions écologiques

Les milieux humides de la zone d'étude font partie intégrante d'un vaste réseau de drainage. Ils s'inscrivent dans un cadre naturel très peu perturbé par des infrastructures ou des activités humaines. Ces milieux, et particulièrement les tourbières de la plaine côtière, les milieux riverains de la Romaine dans la plaine côtière et dans le secteur de la Romaine-4 ainsi que les milieux côtiers à l'embouchure de la Romaine, sont typiques de la région.

Valeurs sociales et culturelles

Les résidants de Havre-Saint-Pierre cueillent le fruit de la ronce petit-mûrier – qu'ils appellent chicouté ou plaquebière – dans les tourbières de la plaine côtière, ce que confirment les participants aux rencontres sur le savoir écologique local minganois. Les milieux humides de la zone d'étude sont aussi utilisés par les Innus, qui y pratiquent la chasse et la cueillette de petits fruits.

Il existe actuellement dans la région des projets de mise en valeur des tourbières à des fins de fabrication de produits horticoles. Cependant, les tourbières visées sont situées à l'extérieur de la zone d'étude, entre Havre-Saint-Pierre et Natashquan (voir la section 48.4.5).

Valeurs esthétiques et récréatives

Les tourbières de la plaine côtière et certains milieux riverains de la Romaine, visibles depuis la route provinciale 138, ajoutent beaucoup à la diversité visuelle locale. Les marais littoraux de la zone de l'embouchure font partie du paysage admiré par de nombreux kayakistes en saison estivale. Par ailleurs, les milieux humides des secteurs de la plaine côtière et de la Romaine-1 sont utilisés pour la chasse à l'orignal.

La pêche récréative s'exerce surtout dans le secteur de la Romaine-1 et la navigation est concentrée en aval du PK 35 de la Romaine. De plus, de nombreux sentiers de motoneige et de quad sillonnent les vastes tourbières de la plaine côtière.

Valeur d'éducation

Les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, qui comptent d'importants marais littoraux, et les rochers de Granite de la zone de l'embouchure font partie de la Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

25.1.4 Flore vasculaire

À ce jour, on a recensé 531 taxons de plantes vasculaires indigènes dans la zone d'étude, auxquels s'ajoutent 48 taxons introduits et 11 taxons hybrides. Compte tenu des données de l'archipel de Mingan, la flore vasculaire régionale comprend 656 taxons, soit 584 indigènes, 53 introduits et 19 hybrides.

Les taxons de la zone d'étude (à l'exclusion des îles de Mingan) appartiennent à 76 familles. Les familles les plus importantes sont les cypéracées (90 taxons), les poacées (graminées ; 55 taxons) et les astéracées (composées ; 49 taxons). À elles seules, ces trois familles regroupent le tiers des taxons recensés. À l'inverse, 33 familles ne sont représentées que par 1 ou 2 taxons.

D'un point de vue phytogéographique, selon les critères proposés par Payette et Lepage (1977), les plantes indigènes de la zone d'étude se répartissent en plusieurs ensembles qu'on peut regrouper selon leur affinité bioclimatique ou leur appartenance territoriale (voir le tableau 25-2). Ainsi, la prépondérance des plantes vasculaires d'affinité boréale (69 %) traduit bien le contexte climatique de la zone d'étude. Les plantes tempérées comptent pour moins du quart (22 %) de la flore totale ; à ces deux groupes s'ajoutent des plantes arctiques (9 %) et quelques plantes cosmopolites (1 %).

Du point de vue géographique, les plantes d'occurrence nord-américaine comptent pour un peu plus de la moitié (52 %) de la flore de la zone d'étude, suivies de près par les plantes circumhémisphériques, c'est-à-dire présentes tant en Amérique du Nord qu'en Eurasie, avec 43 %.

Contrairement à la zone tempérée, la zone boréale se caractérise par une flore composée de plantes à vaste répartition. Ainsi, 76 % des plantes de la zone d'étude ont une répartition panaméricaine ou circumhémisphérique ; leur affinité climatique est étendue : arctique circumpolaire, arctique nord-américaine, circumboréale, boréale nord-américaine, circumtempérée, tempérée nord-américaine ou cosmopolite.

Tableau 25-2 : Affinités phytogéographiques des plantes vasculaires indigènes

Élément phytogéographique	Plantes vasculaires	
	Nombre	Proportion (%)
Affinité climatique		
Arctique	47	8,9
Arctique circumpolaire [a b]	38	7,2
Arctique nord-américaine [c]	3	0,6
Arctique amphi-atlantique [a]	6	1,1
Boréale	365	68,7
Circumboréale [a b]	165	31,1
Boréale nord-américaine [a c]	132	24,8
Boréale de l'est nord-américain	49	9,2
Boréale de l'ouest nord-américain [a c]	3	0,6
Boréale amphi-atlantique	10	1,9
Boréale béringienne [a]	6	1,1
Tempérée	114	21,5
Circumtempérée	22	4,1
Tempérée nord-américaine [c]	36	6,8
Tempérée de l'est nord-américain [c]	52	9,8
Tempérée amphi-atlantique	4	0,8
Cosmopolite	5	0,9
Affinité géographique		
Circumhémisphérique s.l. [d]	230	43,3
Nord-américaine s.l.	275	51,8
Amphi-océanique s.l.	26	4,9
Total	531	100,0

a. Y compris les plantes alpines.
b. Y compris les plantes à aires de répartition disjointes.
c. Y compris les plantes également présentes en Asie.
d. Au sens large.

25.1.5 Espèces à statut particulier

La *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*, adoptée par le gouvernement du Québec en 1989, et la *Loi sur les espèces en péril*, promulguée par le gouvernement du Canada en 2003, protègent les plantes vasculaires rares. Ces plantes sont inscrites sur la liste du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) (Labrecque et Lavoie, 2002) et sur la liste du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2005), qui sont complétées par la liste des plantes vasculaires rares du Canada (Argus et Pryer, 1990). De façon générale, les populations de ces plantes sont naturellement rares ou soumises à des pressions qui mettent leur survie en danger.

Quinze plantes d'intérêt ont été repérées dans la zone d'étude (voir le tableau 25-3). Plusieurs d'entre elles (10 sur 15) sont étroitement associées à la zone calcaire et au littoral maritime (abrupts et rivages calcaires). Les autres (2) sont liées au substrat granitique (affleurements rocheux et dunes), aux marécages (1) ou aux tourbières ombrotrophes (2). La majeure partie de ces plantes (13) sont présentes dans la partie sud de la zone d'étude (secteur de la plaine côtière, aval du secteur de la Romaine-1 ainsi que côtes et îles de Mingan) et une seule, l'aréthuse bulbeuse, atteint le secteur de la Romaine-1, à la périphérie sud du réservoir projeté. Quant aux deux dernières, la matteuccie fougère-à-l'autruche, dont la désignation d'espèce vulnérable au Québec date de 2005, se trouve au centre de la zone d'étude, dans le secteur de la Romaine-2, et l'hudsonie tomenteuse pousse au nord, à la marge sud-est du réservoir de la Romaine 4 projeté. La carte 25-1 présente la répartition des plantes à statut particulier dans la région.

La rareté de la plupart des plantes d'intérêt tient à la rareté de leur habitat. C'est le cas des plantes d'intérêt calcicoles qui se restreignent à la zone calcaire de la partie sud de la zone d'étude. D'autres sont rares sur un territoire donné parce qu'elles sont à la limite de leur aire de répartition, comme le carex des glaces et le gentianopsis des îles, qui ne poussent pas plus au sud. Certaines autres (aréthuse bulbeuse, utriculaire à scapes géminés et hudsonie tomenteuse) ont des exigences particulières, de sorte qu'elles peuvent être absentes d'un habitat qui leur convient. D'autres enfin, comme la matteuccie fougère-à-l'autruche, ont un statut de précarité parce qu'elles subissent de fortes pressions anthropiques.

Selon leur aire de répartition naturelle, d'autres plantes d'intérêt, qui jusqu'ici sont restées absentes des inventaires de la zone d'étude, pourraient s'y trouver, notamment les espèces suivantes :

- le droséra à feuilles linéaires, qu'on pourrait retrouver dans les tourbières ombrotrophes à mares de la plaine côtière ;
- l'épervière de Robinson, susceptible d'être observée sur les rives rocheuses en marge des rapides de la Romaine ;
- certaines plantes actuellement restreintes aux îles de Mingan comme le vélar à petites fleurs variété du Saint-Laurent, qui pourrait se trouver dans la zone calcaire.

Bien que toutes ces plantes soient effectivement présentes sur la Côte-Nord ou en Anticosti-Minganie, les inventaires effectués depuis 2001 n'ont pas révélé leur présence dans la zone d'étude.

Tableau 25-3 : Répartition, fréquence et habitat des plantes vasculaires d'intérêt

Espèce	Statut	Secteur d'occurrence	Nombre d'occurrences	Habitat	Dernière observation
Orchis à feuille ronde	S [a]	Plaine côtière (zone calcaire)	2	Rive calcaire humide	2004
Aréthuse bulbeuse	S	Plaine côtière et Romaine-1	16	Tourbière ombrotrophe à mares	2004
Calypso bulbeux variété américaine	S	Plaine côtière (zone calcaire)	1	Peuplement résineux	1927
Carex des glaces	S-09 [b]	Plaine côtière	1	Gravier granitique	2004
Chardon écailleux	M [c], C [d]	Plaine côtière (zone calcaire)	1	Supra-littoral calcaire	1996
Cypripède jaune variété à pétales plats	S	Plaine côtière (zone calcaire)	2	Rive et gravier calcaire	2004
Vergerette à feuilles fines	S	Plaine côtière (zone calcaire)	1	Rive calcaire humide	1925
Gentianopsis des îles	S-09 [b]	Plaine côtière (zone calcaire)	2	Rive calcaire humide	1990
Gymnocarpe de Robert	C	Plaine côtière (zone calcaire)	3	Abrupt calcaire	2004
Halénie défléchie sous-espèce de Brenton	S	Îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine	2	Littoral supérieur	1985
Hudsonie tomenteuse	S	Romaine-4	5	Dune	2005
Matteuccie fougère-à-l'autruche	V [e]	Romaine-2	2	Marécage	2004
Pissenlit du golfe du Saint-Laurent	S	Plaine côtière	2	Supra-littoral calcaire	2003
Troscart de la Gaspésie	S, C	Plaine côtière (littoral)	1	Marais salé	1995
Utriculaire à scapes géminés	S	Plaine côtière	1	Tourbière ombrotrophe à mares	2004

a. Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (Labrecque et Lavoie, 2002).
b. Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec dans la région administrative 09 (Côte-Nord) (Labrecque et Lavoie, 2002).
c. Menacée au Québec (Labrecque et Lavoie, 2002).
d. Rare au Canada (Argus et Pryer, 1990).
e. Vulnérable au Québec (arrêté ministériel du 17 août 2005).

Trois espèces ont été observées à l'intérieur des réservoirs projetés. L'aréthuse bulbeuse, qui appartient à la famille des orchidées, est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Cette plante est restreinte aux tourbières ombrotrophes, mais elle est présente de la Côte-Nord et la baie James à l'extrême sud du Québec. À ce jour, seize populations ont été recensées dans les grandes tourbières situées de part et d'autre du cours inférieur de la Romaine, notamment en 2001 et en 2004. Certaines de ces populations comptaient plus de 1 000 plants.

La matteuccie fougère-à-l'autruche appartient à la famille des polypodiacées. Communément appelée « tête-de-violon », cette grande fougère ne vit que dans les marécages en bordure des cours d'eau. Au Québec, cette plante commune de la zone tempérée subit actuellement de fortes pressions anthropiques (récolte intensive des jeunes pousses au printemps), d'où sa désignation récente comme plante vulnérable au Québec. Très rare dans la zone d'étude, elle n'y est pour l'instant connue que dans deux îles marécageuses de la rivière Romaine, au sud de la confluence avec la rivière de l'Abbé-Huard (secteur de la Romaine-2).

L'hudsonie tomenteuse, qui appartient à la famille des cistacées, est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. C'est une plante caractéristique des dunes, où sa croissance en coussinets aide à fixer les sables éoliens. Très spécifique à son habitat, la plante est principalement observée dans les champs de dunes des Îles-de-la-Madeleine, de la Côte-Nord, du Lac-Saint-Jean, de l'Outaouais et de l'Abitibi. Dans la zone d'étude, l'hudsonie tomenteuse est répartie en cinq populations rapprochées, situées à la marge sud-est du réservoir de la Romaine 4 projeté.

25.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

25.2.1 Milieux terrestres

Déclaration de l'impact résiduel

Perte de 21 746 ha de milieux terrestres, essentiellement des pessières noires et des espaces dénudés et perturbés.

Source d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesure d'atténuation

- Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Le tableau 25-4 présente les pertes de végétation et d'autres éléments pour l'ensemble des aménagements et des secteurs de la zone d'étude.

Tableau 25-4 : Pertes de végétation et d'autres éléments du milieu liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Élément du milieu	Perte (ha)					Répartition des pertes selon l'élément du milieu (%)	Proportion perdue dans la zone d'étude (%)
	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	Total		
MILIEUX TERRESTRES							
Peuplements résineux	80,2	4 017,9	1 852,6	6 070,5	12 021,2	42,1	6,2
Pessière noire à mousses :	43,3	2 163,2	909,4	1 155,8	4 271,7	15,0	4,5
• pessière noire à mousses fermée	9,0	1 615,0	415,1	277,9	2 317,0	8,1	6,8
• pessière noire à mousses ouverte	34,3	548,2	494,3	877,9	1 954,7	6,9	3,2
Pessière noire à lichens :	15,4	74,1	171,1	3 995,2	4 255,8	14,9	13,1
• pessière noire à lichens fermée	0,1	25,7	158,8	1 678,1	1 862,7	6,5	11,9
• pessière noire à lichens ouverte	15,3	48,4	12,3	2 317,1	2 393,1	8,4	14,1
Pessière noire à sapin et mousses	21,0	1 780,3	772,1	919,5	3 492,9	12,2	5,2
Sapinière à mousses	0,5	0,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,4
Peuplements mélangés	304,1	1 696,7	247,3	444,7	2 692,8	9,4	5,8
Peuplement mélangé à dominance résineuse	180,6	1 434,8	109,9	223,3	1 948,6	6,8	7,0
Peuplement mélangé à dominance feuillue	123,5	261,9	137,4	221,4	744,2	2,6	4,0
Peuplements feuillus	127,1	243,2	9,9	34,1	414,3	1,5	5,3
Arbustaies et régénération	48,9	107,8	30,0	493,9	680,6	2,4	2,3
Arbustaie à dominance résineuse	26,6	30,6	6,3	121,7	185,2	0,6	1,7
Arbustaie à dominance feuillue	19,0	40,5	14,5	145,2	219,2	0,8	2,3
Espace en régénération :	3,3	36,7	9,2	227,0	276,2	1,0	2,8
• arbustaie mélangée ouverte	3,1	35,0	5,5	45,0	88,6	0,3	4,3
• espace dénudé et éricacées	0,2	1,7	3,7	182,0	187,6	0,7	2,4
Espaces perturbés	0,1	985,6	937,1	1 655,7	3 578,5	12,5	9,4
Brûlis récent	0,0	729,7	844,8	1 655,7	3 230,2	11,3	9,0
Zone d'épidémie d'insectes :	0,1	255,9	92,3	0,0	348,3	1,2	16,8
• épidémie grave	0,1	155,8	13,1	0,0	169,0	0,6	30,6
• épidémie partielle	0,0	100,1	79,2	0,0	179,3	0,6	11,8
Espaces dénudés	124,6	266,0	93,6	1 829,2	2 313,4	8,1	11,3
Élément anthropique	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,8
Espace dénudé sec	80,2	230,2	92,4	514,9	917,7	3,2	15,4
Lichénaie	42,3	35,8	1,2	1 314,3	1 393,6	4,9	9,8
Total partiel – milieux terrestres	*685,0*	*7 317,2*	*3 170,5*	*10 528,1*	*21 746,4* [a]	*76,1*	*6,4*

Tableau 25-4 : Pertes de végétation et d'autres éléments du milieu liées à la présence et à l'exploitation des aménagements (*suite*)

Élément du milieu	Perte (ha)					Répartition des pertes selon l'élément du milieu (%)	Proportion perdue dans la zone d'étude (%)
	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	Total		
MILIEUX HUMIDES							
Tourbières	95,1	127,6	28,8	397,2	648,7	2,3	1,9
Tourbière ombrotrophe (*bog*) :	89,3	120,8	26,6	347,9	584,6	2,0	1,8
• tourbière ombrotrophe	80,1	76,3	6,0	119,7	282,1	1,0	2,6
• tourbière ombrotrophe à lichens	4,4	0,8	0,0	0,3	5,5	0,0	0,1
• tourbière ombrotrophe boisée	4,8	43,0	20,6	227,9	296,3	1,0	2,2
• mare	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	< 0,1
Tourbière minérotrophe *(fen)* :	5,8	6,8	2,2	49,3	64,1	0,2	2,2
• tourbière minérotrophe	1,3	4,7	2,2	47,8	56,0	0,2	2,2
• tourbière minérotrophe boisée	4,5	2,1	0,0	1,5	8,1	0,0	2,2
Milieux riverains	63,8	182,0	40,4	424,1	710,3	2,5	16,1
Marécage	32,8	155,8	31,6	419,6	639,8	2,2	20,2
Marais	10,5	3,2	4,5	2,4	20,6	0,1	12,2
Eaux peu profondes avec herbiers	20,5	23,0	4,3	2,1	49,9	0,2	4,6
Milieux côtiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marécage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eaux peu profondes avec herbiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total partiel – milieux humides	*158,9*	*309,6*	*69,2*	*821,3*	*1 359,0*	*4,8*	*3,5*
MILIEUX AQUATIQUES							
Plan d'eau	541,2	1 244,8	740,3	2 889,4	5 415,7	19,0	16,0
Eaux turbides, haut-fond et rapides	2,0	50,1	3,4	3,9	59,4	0,2	1,7
Total partiel – milieux aquatiques	*543,2*	*1 294,9*	*743,7*	*2 893,3*	*5 475,1*	*19,2*	*14,7*
Total	1 387,1	8 921,7	3 983,4	14 242,7	28 580,5 [a]	100,0	6,9

a. Les totaux incluent 45,6 ha attribuables à la ligne permanente à 34,5 kV qui reliera les quatre aménagements de la Romaine au poste de la Romaine-1. Cette ligne, d'une longueur de 152 km (voir le chapitre 14), longera la route de la Romaine. Le tracé de la ligne sera déterminé selon les particularités du terrain au moment de sa construction ; il n'est donc pas possible d'évaluer les pertes par type de milieu ni par secteur d'aménagement. D'une largeur de 6 m, l'emprise de la ligne sera comprise dans celle de la route sur environ la moitié de sa longueur, ce qui correspond à environ 45,6 ha des 91,2 ha occupés par l'emprise de la ligne. L'ensemble des pertes sont attribuées aux milieux terrestres puisque les milieux humides et aquatiques seront évités au moment de la construction de la ligne.

Dans le secteur de la Romaine-4, les pertes de milieux terrestres touchent principalement la pessière noire à lichens, le brûlis récent et la lichénaie, représentant respectivement 28,1, 11,6 et 9,2 % des pertes totales du secteur. Dans le secteur de la Romaine-3, les milieux terrestres perdus se composent surtout de pessière noire à mousses (22,8 % des pertes totales du secteur), de brûlis récent (21,2 %) et de pessière noire à sapin et mousses (19,4 %). Dans le secteur de la Romaine-2, la pessière noire à mousses (24,3 %), la pessière noire à sapin et mousses (20,0 %), le peuplement mélangé à dominance résineuse (16,1 %) et les perturbations (11,1 %) constituent la majorité des milieux terrestres perdus. Dans le secteur de la Romaine-1, les pertes de milieux terrestres touchent surtout les peuplements mélangés (21,9 %) et les peuplements feuillus (9,2 %).

La présence des réservoirs, des accès et des ouvrages provoquera la perte de 21 746 ha de milieux terrestres. Dans l'ensemble, les proportions relatives des peuplements dans la zone d'étude ne seront pas modifiées par le projet. Pour la plupart d'entre eux, les pertes représentent une proportion équivalente ou inférieure à 6,4 %. Seules les proportions de pessière noire à lichens, de lichénaie et d'espace dénudé sec seront légèrement réduites.

Évaluation de l'impact résiduel

La réalisation du complexe de la Romaine touchera 21 746 ha de milieux terrestres, soit 6,4 % des milieux terrestres de la zone d'étude.

L'intensité de l'impact est faible, car les pertes de milieux terrestres entraîneront une modification limitée de l'abondance et de la répartition de la végétation terrestre dans la zone d'étude. De plus, aucun peuplement ne présente une valeur particulière. L'impact est d'étendue locale, car il touche l'ensemble de la zone d'étude. La durée de l'impact est longue puisque les pertes de végétation terrestre seront permanentes.

L'impact résiduel du projet sur la végétation terrestre est d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

25.2.2 Milieux humides

Déclaration de l'impact résiduel

Perte d'au plus 434 ha de milieux humides principalement constitués de tourbières.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et section 9.3.1).
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain.

Description détaillée de l'impact résiduel

Le tableau 25-4 présente le bilan des pertes de milieux humides liées à l'ensemble du complexe. La présence des réservoirs, des ouvrages et des accès entraînera la perte de 1 359 ha de milieux humides, soit 649 ha de tourbières et 710 ha de milieux humides riverains, ce qui représente 3,5 % des milieux humides de la zone d'étude.

On a déterminé les zones à fort potentiel de développement de milieux humides riverains à partir de la cartographie des matériaux de surface, des classes de pente, de la susceptibilité à l'érosion et des substrats associés aux habitats du poisson. On a aussi étudié le modèle de fluctuation de chacun des réservoirs afin de déterminer les niveaux d'implantation de la végétation riveraine et les niveaux à retenir pour l'analyse spatiale. Cette analyse s'appuie sur des critères propres à chaque réservoir et à chaque tronçon court-circuité. Pour le calcul des superficies, on a retenu les polygones de superficie supérieure à 0,2 ha afin de conserver une précision comparable à celle des conditions actuelles. Le tableau 25-5 présente les superficies à fort potentiel de développement de milieux riverains dans les réservoirs et les tronçons court-circuités. On évalue que 925 ha, répartis entre les différents réservoirs et tronçons, possèdent un fort potentiel de développement de milieux humides riverains.

Tableau 25-5 : Superficies à fort potentiel de développement de milieux humides riverains – Conditions futures

Milieu riverain	Secteur de la Romaine-1			Secteur de la Romaine-2			Secteur de la Romaine-3		Secteur de la Romaine-4		Total (ha)
	Tronçon court-circuité (ha)	Partie lacustre du réservoir (ha)	Partie fluviale du réservoir (ha)	Bassin des Murailles (ha)	Tronçon court-circuité (ha)	Réservoir (ha)	Tronçon court-circuité (ha)	Réservoir (ha)	Tronçon court-circuité (ha)	Réservoir (ha)	
Marécage	0,0	31,9 [a]	0,0	0,0	20,7	0,0	1,7	0,2	0,0	346,8	401,3
Marais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	490,8	490,8
Herbier	0,0	21,5	3,5	0,0	5,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,2	33,1
Total	0,0	53,4	3,5	0,0	26,2	2,4	1,7	0,2	0,0	837,8	925,2

a. Une certaine portion (environ 50 %) pourrait se reconstituer en marais.

Le réservoir de la Romaine 4, dont le niveau d'exploitation maximal est de 458,6 m, atteint 456,9 m en moyenne vers la fin du printemps (voir la figure 16-15). Des marécages s'établiront normalement entre ces deux niveaux. Durant la saison de croissance de la végétation, le niveau moyen du réservoir descend graduellement jusqu'à 453,4 m. Des marais devraient se constituer aux endroits propices compris entre cette cote et le niveau de 456,9 m. Puisqu'en hiver le réservoir s'abaisse sous le niveau correspondant au marais pour une trop longue période, on ne prévoit pas que des herbiers s'implanteront dans ce réservoir, sauf dans les cuvettes situées entre 453,4 m et 451,9 m.

Les critères retenus pour l'analyse spatiale du développement des milieux riverains du réservoir de la Romaine 4 sont les suivants :

- Entre 458,6 m et 456,9 m, les superficies actuelles de milieux humides et les superficies de dépôts organiques, fins, sableux ou sablo-graveleux, en pente inférieure à 10 % et de sensibilité faible ou nulle à l'érosion, ont un fort potentiel de transformation en marécages.
- Entre 456,9 m et 453,4 m, les superficies actuelles de milieux humides et les superficies de dépôts organiques, fins, sableux ou sablo-graveleux, en pente inférieure à 10 % et de sensibilité faible ou nulle à l'érosion, ont un fort potentiel de transformation en marais.
- Entre 453,4 m et 451,9 m, les superficies situées dans des cuvettes qui ne seront pas exondées en hiver et qui sont constituées de dépôts organiques, fins ou sableux ont un fort potentiel de transformation en herbiers.

En raison de la topographie et des dépôts propices du secteur, on prévoit le développement de 838 ha de milieux riverains en bordure du réservoir de la Romaine 4, soit 347 ha de marécages et 491 ha de marais. Ces milieux se trouveront principalement dans le bras du réservoir situé au sud du PK 205, autour du PK 240, dans une baie au nord du PK 245 ainsi qu'entre les PK 260 et 275 (voir les cartes 25-2 et 25-3).

Le débit de la Romaine sera fortement réduit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4, compris entre les PK 190,3 et 191,9. Ce tronçon étant rocheux, on n'y trouve aucun dépôt propice au développement d'habitats riverains sur les rives exondées.

Le réservoir de la Romaine 3 se remplit au printemps et peut alors atteindre son niveau d'exploitation maximal de 365,8 m. Normalement, des marécages se développeront entre son niveau moyen de 365,2 m et son niveau maximal. Au cours de la saison de croissance de la végétation, le niveau du réservoir sera stable ; on n'y prévoit donc pas l'établissement de marais, d'autant plus qu'en hiver le niveau s'abaisse pour une trop longue période sous la cote qui convient au marais. On ne prévoit pas non plus l'implantation d'herbiers dans ce réservoir.

Le critère retenu pour l'analyse spatiale du développement des milieux riverains du réservoir de la Romaine 3 est le suivant :

- Entre 365,8 m et 365,2 m, les superficies actuelles de milieux humides et les superficies de dépôts organiques, fins, sableux ou sablo-graveleux, en pente inférieure à 10 % et de sensibilité faible ou nulle à l'érosion, ont un fort potentiel de transformation en marécages.

On évalue à moins de 1 ha le développement de marécages sur les rives du réservoir de la Romaine 3.

Dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, compris entre les PK 155,0 et 158,4, se trouvent quelques dépôts qui seront exondés et qui sont propices au développement de marécages. On a considéré que les superficies exondées aux substrats sableux ou sablo-graveleux de ce tronçon ont un fort potentiel de transformation en marécages. On estime ainsi que les marécages s'établiront sur près de 2 ha. Une fois bien développés, ces marécages persisteront même s'ils seront parfois touchés par des déversements.

Selon la courbe d'exploitation du réservoir de la Romaine 2, le niveau sera stable durant toute la saison de croissance de la végétation, où il se maintiendra à la cote maximale de 243,8 m. On ne prévoit donc pas de développement de marécages ni de marais. Toutefois, des herbiers devraient s'installer dans les secteurs d'eaux peu profondes qui ne seront exondés que sur une courte période en mai. Selon les observations faites dans la zone d'étude, la profondeur d'eau maximale des herbiers est de 1,5 m.

Le critère retenu pour l'analyse spatiale du développement des milieux riverains du réservoir de la Romaine 2 est le suivant :

- Entre 243,8 m et 242,3 m, les superficies déjà classées comme milieux humides et les superficies de dépôts organiques, fins ou sableux, en pente inférieure à 10 % et de sensibilité faible ou nulle à l'érosion ont un fort potentiel de transformation en herbiers.

On estime que 2,4 ha d'herbiers se développeront dans le réservoir de la Romaine 2.

La coupure du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, compris entre les PK 83,7 et 90,3, exondera des rives et créera des bassins. Les superficies exondées aux substrats sableux ou sablo-graveleux dans ce tronçon deviendront des marécages, tandis que les superficies d'une profondeur inférieure à 1,5 m dans les bassins de dépôts organiques, fins ou sableux, en pente inférieure à 10 %, accueilleront des herbiers. On évalue que 26 ha de milieux riverains, constitués de 21 ha de marécages et de 5 ha d'herbiers, s'établiront dans ce tronçon court-circuité (voir la carte 25-4). Une fois bien développés, ces milieux riverains persisteront même s'ils seront parfois touchés par des déversements.

Les conditions hydrauliques resteront pratiquement inchangées dans le bassin des Murailles, entre les PK 81,8 et 83,7 de la Romaine.

Le réservoir de la Romaine 1 comprend une partie fluviale (PK 69,0-81,8) et une partie lacustre (PK 52,5-69,0). Dans la partie fluviale, les conditions demeureront à peu près inchangées et les 3 ha environ d'herbiers qui s'y trouvent seront conservés. Dans la partie lacustre, le niveau d'eau restera plus ou moins stable au cours de l'année, mais il fluctuera de façon journalière entre le niveau d'exploitation maximal de 82,3 m et le niveau d'exploitation minimal de 80,8 m. Entre ces niveaux, des marécages et des marais devraient s'installer dans des proportions à peu près égales, même si on a considéré ces gains comme étant entièrement constitués de marécages. Dans les eaux de moins de 1,5 m de profondeur sous le niveau d'exploitation minimal du réservoir, des herbiers se développeront aux endroits propices.

Les critères retenus pour l'analyse spatiale du développement des milieux riverains de la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 sont les suivants :

- Entre 82,3 m et 80,8 m, les superficies actuelles de milieux humides et les superficies de dépôts organiques, fins, sableux ou sablo-graveleux, en pente inférieure à 10 % et de sensibilité faible ou nulle à l'érosion, ont un fort potentiel de transformation en marécages.

- Entre 80,8 m et 79,3 m, les superficies actuelles de milieux humides et les superficies de dépôts organiques, fins ou sableux, en pente inférieure à 10 % et de sensibilité faible ou nulle à l'érosion, ont un fort potentiel de transformation en herbiers.

Ainsi, dans la partie lacustre du réservoir, on prévoit le développement de 53,4 ha de milieux riverains, composés de 31,9 ha de marécages et de 21,5 ha d'herbiers. Dans la partie fluviale, le développement de seulement 3,5 ha d'herbiers est prévu. L'ensemble du réservoir de la Romaine 1 totalisera donc 56,9 ha de milieux riverains reconstitués, soit 31,9 ha de marécage et 25 ha d'herbiers. Ces milieux se trouveront principalement aux endroits suivants (voir la carte 25-4) :

- sur les deux rives autour du PK 55 ;
- sur la rive droite au PK 58 ;
- dans les baies au nord des PK 62 et 63.

En raison de leur caractère rocheux, les rives exondées du tronçon court-circuité de la Romaine-1, compris entre les PK 51,5 et 52,5, ne seront pas propices au développement de marécages.

Des déversements équivalents aux débits de crue actuels se produiront une année sur trois dans le tronçon de la Romaine en aval du PK 51,5, et le niveau moyen d'étiage estival restera inchangé ; les milieux humides présents ne devraient donc pas être modifiés. On ne prévoit pas non plus d'impact sur les milieux humides côtiers de la zone de l'embouchure pour les raisons suivantes :

- Même si ce sera sur de plus courtes périodes, des conditions d'eau douce y seront encore présentes au printemps une année sur trois.
- On n'y prévoit aucun changement en ce qui concerne les courants, les masses d'eau et la sédimentologie durant l'été.

Le tableau 25-6 présente le bilan des gains et des pertes de milieux humides riverains par réservoir et par tronçon court-circuité. Ce bilan affiche un gain net de 215 ha de milieux riverains, qui résulte d'une perte de 238 ha de marécages et de 17 ha d'herbiers contrebalancée par un gain de 470 ha de marais. Dans le réservoir de la Romaine 4, des marécages (73 ha) et des herbiers (2 ha) seront perdus, mais des marais seront créés (488 ha), pour un bilan positif de 414 ha de milieux riverains. Les bilans négatifs les plus importants touchent les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, où se produit une perte nette de 180 ha et de 40 ha respectivement.

Tableau 25-6 : Bilan des pertes et des gains de milieux humides riverains

Milieu humide riverain	Secteur de la Romaine-1			Secteur de la Romaine-2			Secteur de la Romaine-3		Secteur de la Romaine-4		Total (ha)
	Tronçon court-circuité (ha)	Partie lacustre du réservoir (ha)	Partie fluviale du réservoir (ha)	Bassin des Murailles (ha)	Tronçon court-circuité (ha)	Réservoir (ha)	Tronçon court-circuité (ha)	Réservoir (ha)	Tronçon court-circuité (ha)	Réservoir (ha)	
Pertes											
Marécage	0,0	32,8	0,0	0,0	0,0	155,8	0,0	31,6	0,0	419,6	639,8
Marais	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	4,5	0,0	2,4	20,6
Herbier	0,0	17,0	3,5	0,0	0,0	23,0	0,0	4,3	0,0	2,1	49,9
Total	0,0	60,3	3,5	0,0	0,0	182,0	0,0	40,4	0,0	424,1	710,3
Gains											
Marécage	0,0	31,9	0,0	0,0	20,7	0,0	1,7	0,2	0,0	346,8	401,3
Marais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	490,8	490,8
Herbier	0,0	21,5	3,5	0,0	5,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,2	33,1
Total	0,0	53,4	3,5	0,0	26,2	2,4	1,7	0,2	0,0	837,8	925,2
Bilan											
Marécage	0,0	-0,9	0,0	0,0	20,7	-155,8	1,7	-31,4	0,0	-72,8	-238,5
Marais	0,0	-10,5	0,0	0,0	0,0	-3,2	0,0	-4,5	0,0	488,4	470,2
Herbier	0,0	4,5	0,0	0,0	5,5	-20,6	0,0	-4,3	0,0	-1,9	-16,8
Total	0,0	-6,9	0,0	0,0	26,2	-179,6	1,7	-40,2	0,0	413,7	214,9

Toutefois, à moyen terme, de nouveaux milieux riverains se développeront en bordure des réservoirs et dans les tronçons court-circuités. Hydro-Québec déboisera une bande de 3 m de largeur sur le pourtour du réservoir de la Romaine 1 ainsi que le long de certaines portions des rives des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Cette mesure d'atténuation favorisera la recolonisation végétale par des espèces arbustives et le développement de l'habitat riverain en bordure des réservoirs, comme on l'a observé dans le cadre du suivi du complexe La Grande (Bouchard et coll., 2001). Les milieux de transition ainsi créés peuvent supporter une plus grande diversité floristique et faunique.

Enfin, l'aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 vise à y favoriser le développement d'une quinzaine d'hectares de milieux humides. Cinq secteurs pourraient potentiellement accueillir les aménagements (voir la carte 25-4). On choisira les baies à aménager en fonction de critères tels que la présence de pentes faibles constituées de dépôts fins, la présence d'un affluent, le type de végétation et la proximité du site et des aires de travaux. Le concept d'aménagement sera élaboré en fonction des baies sélectionnées et pourrait notamment inclure du déboisement supplémentaire et des travaux de végétalisation (ensemencement et plantation).

Dans la région du projet, les milieux humides ont pour principale fonction de servir d'habitat terrestre et aquatique. Des valeurs sociales, culturelles, esthétiques et récréatives leur sont par ailleurs attribuées. Les mesures d'atténuation prévues visent principalement la préservation de la fonction d'habitat par l'établissement de peuplements favorables à la faune et à la flore. Les valeurs sociale et culturelle ne seront pas touchées puisqu'elles reposent principalement sur la cueillette de petits fruits dans les tourbières, qui ne devrait pas être modifiée par la réalisation du complexe. La valeur esthétique ne sera pas dépréciée du fait que les vastes tourbières visibles depuis la route 138 ne seront pas touchées. La valeur récréative, qui repose sur la chasse, sera quant à elle améliorée par le projet puisque les bancs d'emprunt réaménagés en milieux humides, à titre de mesure de compensation, seront facilement accessibles aux chasseurs. Il en découlera une amélioration de la valeur éducative des milieux humides.

Évaluation de l'impact résiduel

Les pertes totales de milieux humides sont de 1 359 ha (649 ha de tourbières et 710 ha de milieux riverains) et les gains totaux sont de 925 ha (tous des milieux riverains). La perte nette est ainsi de 434 ha de milieux humides et touche surtout les tourbières. Le bilan des gains et des pertes est positif en ce qui concerne les milieux riverains (gain net de 215 ha). Il est à noter que ces valeurs ne tiennent pas compte des superficies qui seront recréées par les mesures de compensation.

Le bilan traduit la perte de 1,1 % des milieux humides de la zone d'étude. C'est la fonction d'habitat terrestre et aquatique des milieux humides qui sera la plus touchée par le projet, plus particulièrement pour les espèces associées aux tourbières et, dans une moindre mesure, aux marécages. Toutefois, le projet entraînera des impacts positifs liés au gain net en marais ainsi qu'à l'accroissement des valeurs récréative et éducative des milieux humides de la zone d'étude entraîné par l'augmentation de l'accessibilité du territoire. L'intensité de l'impact est donc faible, car les pertes de milieux humides entraîneront une modification limitée de leur abondance et de leur répartition dans la zone d'étude. L'impact est d'étendue locale du fait qu'il ne touche que la zone d'étude. La durée de l'impact est longue, puisque les pertes seront permanentes.

L'impact résiduel du projet sur les milieux humides est d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables à plusieurs groupes fauniques (amphibiens, sauvagine, oiseaux forestiers et mammifères).

Cette mesure est proposée non pas pour compenser un bilan négatif, mais bien en vue de créer des milieux qui auront une fonction d'habitat faunique. Les aménagements auront lieu à proximité des zones touchées, surtout dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, où les bilans relatifs aux milieux humides sont négatifs. On estime qu'une dizaine de bancs d'emprunt présentent un fort potentiel d'aménagement selon les critères de sélection, soit la présence de milieux humides à proximité ainsi que la présence d'un tributaire et de dépôts fins. La superficie totale d'aménagement pourrait atteindre 100 ha. Cette mesure améliorera aussi les valeurs récréative et éducative des milieux humides.

25.2.3 Flore vasculaire

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution de moins de 2 % de la diversité floristique de la zone d'étude.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Dans la zone d'étude, dix plantes vasculaires ne sont présentes qu'à l'intérieur des réservoirs projetés ou à leurs abords immédiats (voir le tableau 25-7), ce qui représente une perte de 2 % de la diversité floristique régionale, qui comprend 531 plantes vasculaires indigènes. Quatre des plantes occupent des habitats riverains (carex dru, carex de Hayden, panic laineux et violette de Selkirk), alors que les autres poussent sur des abrupts ou des eskers. Sept de ces dix plantes sont peu fréquentes dans la zone d'étude parce qu'elles sont naturellement sporadiques ou se trouvent à la limite de leur aire de répartition. Les trois autres y sont peu fréquentes en raison du manque de milieux propices.

Tableau 25-7 : Plantes vasculaires uniquement présentes dans les réservoirs projetés

Nom français	Affinité bioclimatique	Réservoirs
Carex de Hayden	Boréale de l'est nord-américain	Romaine 1 et Romaine 2
Carex dru	Boréale nord-américaine	Romaine 2, Romaine 3 et Romaine 4
Drave laiteuse	Arctique-alpine circumpolaire	Romaine 4
Dryoptère odorante	Arctique circumpolaire à aire disjointe	Romaine 1 et Romaine 4
Épervière vulgaire	Boréale de l'est nord-américain	Romaine 4
Luzule en épi	Arctique-alpine circumpolaire à aire disjointe	Romaine 4
Panic laiteux	Tempérée nord-américaine	Romaine 1
Pissenlit tuberculé	Arctique-alpine circumpolaire	Romaine 4
Sabline à grandes feuilles	Boréale nord-américaine	Romaine 4
Violette de Selkirk	Circumboréale	Romaine 4

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact est faible car la flore de la zone d'étude sera très peu modifiée. Les pertes prévues ne totalisent en effet que 2 % de la flore totale (10 plantes sur 531). Les plantes arctiques sont les plus touchées avec une diminution de 9 % de leurs effectifs (4 plantes sur 46). À l'échelle de la Côte-Nord, cinq des dix

plantes touchées sont présentes en périphérie de la zone d'étude (dryoptère odorante), en Haute-Côte-Nord (épervière vulgaire et violette de Selkirk) ou en Basse-Côte-Nord (luzule en épi, pissenlit tuberculé et violette de Selkirk). On ne dispose d'aucune information sur l'occurrence des cinq autres plantes sur la Côte-Nord. Les dix plantes étant réparties à différents endroits de la zone d'étude, l'impact est d'étendue locale. La durée de l'impact est longue puisque les pertes floristiques seront permanentes.

L'impact résiduel est d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

25.2.4 Espèces à statut particulier

25.2.4.1 Aréthuse bulbeuse

Déclaration de l'impact résiduel

Perte de moins de 1 % des populations connues d'aréthuses bulbeuses dans la zone d'étude.

Source d'impact

- Présence du réservoir de la Romaine 1.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Dans la zone d'étude, un maximum de quelques dizaines de plants d'aréthuse bulbeuse pourraient être touchés par la présence du réservoir de la Romaine 1. En effet, les plants touchés représentent moins de 1 % des populations connues d'aréthuses bulbeuses, qui totalisent plusieurs milliers d'individus. Les populations résiduelles assureront la présence de cette espèce dans la plaine côtière et dans le secteur de la Romaine-1.

L'aréthuse bulbeuse, une plante susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, est une orchidée de la zone tempérée de l'est de l'Amérique du Nord. Elle est présente du nord de la Saskatchewan au Labrador et jusqu'en Caroline du Sud. Au Québec, on la trouve jusqu'au sud de la baie James et sur la Côte-Nord ; on

en a recensé une cinquantaine de populations, dont la moitié sont historiques ou disparues (Labrecque et Lavoie, 2002). La présence de cette plante des grandes tourbières ombrotrophes est très sporadique, comme l'atteste son statut de rareté dans la majorité des États ou provinces de son aire de répartition (Bouchard et coll., 1983).

Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour l'aréthuse bulbeuse**,** la proportion des plants touchés étant très faible.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur l'aréthuse bulbeuse est faible, car le projet aura peu d'effet sur son abondance et sur sa distribution. Cette plante présente une valeur de conservation, mais la réalisation du complexe ne modifiera pas son statut dans la région. L'impact est d'étendue ponctuelle parce qu'il est ressenti seulement dans le secteur de la Romaine-1. La durée de l'impact est longue et couvre plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

25.2.4.2 Matteuccie fougère-à-l'autruche

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de la répartition des populations de matteuccies fougère-à-l'autruche dans la zone d'étude.

Source d'impact

- Présence du réservoir de la Romaine 2.

Mesure d'atténuation

- Programme de transplantation de matteuccies fougère-à-l'autruche – Transplantation dans la plaine inondable de la rivière Romaine Sud-Est de rhizomes de matteuccie fougère-à-l'autruche provenant des populations qui seront ennoyées.

Description détaillée de l'impact résiduel

Dans la zone d'étude, la présence du réservoir de la Romaine 2 occasionnera la perte permanente des deux populations connues de matteuccies fougère-à-l'autruche. Afin de maintenir la présence de cette espèce dans la zone d'étude, un programme de transplantation est proposé. Le site de transplantation choisi est situé dans un secteur de méandres le long de la rivière Romaine Sud-Est, au nord du lac Boucher, soit à environ 25 km au sud-sud-est des populations connues. La matteuccie est une plante facile à transplanter et à cultiver puisqu'elle se reproduit surtout végétativement, les spores germant plutôt difficilement (Fleurbec, 1993). De plus, les caractéristiques du site choisi accroissent les chances de succès de la transplantation : vallée abritée, marécage sur plaine de débordement et sol sableux avec alluvions. Puisque les chances de succès de la transplantation sont élevées, les pertes prévues de matteuccie seront atténuées ou même annulées à moyen terme. La répartition de la plante dans la zone d'étude sera cependant modifiée.

La matteuccie fougère-à-l'autruche est une plante relativement commune des latitudes tempérées de l'hémisphère nord. Fréquente dans les habitats riverains du Québec méridional, elle a néanmoins été désignée vulnérable en raison de la récolte intense dont les jeunes pousses (têtes de violon) font l'objet au printemps. À sa limite nord sur la Côte-Nord, elle n'est connue qu'à quatre endroits à l'intérieur des terres, soit le long des rivières Moisie, au Bouleau, Romaine et Natashquan. Trop rare dans cette région, la plante n'y est pas récoltée.

Évaluation de l'impact résiduel

Même si on observera un changement de la répartition de la matteuccie fougère-à-l'autruche, l'intensité de l'impact est faible du fait que les populations transplantées demeureront dans le même bassin versant et entièrement dans le secteur de la Romaine-2. De plus, étant donné la facilité de transplantation, le nombre d'individus devrait demeurer similaire lorsque les plantations seront assurées, soit environ quatre ans après la transplantation (Fleurbec, 1993). Il faut aussi rappeler que cette espèce n'est pas valorisée pour la récolte par la population locale. L'impact est d'étendue ponctuelle parce qu'il est limité au réservoir de la Romaine 2. La durée de l'impact est longue puisque la répartition de la fougère sera modifiée de façon permanente (plus de dix ans).

L'impact résiduel est d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

25.2.4.3 Hudsonie tomenteuse

Déclaration de l'impact résiduel

Forte diminution des effectifs d'hudsonie tomenteuse dans la zone d'étude.

Source d'impact

- Présence du réservoir de la Romaine 4.

Mesure d'atténuation

- Programme de transplantation d'hudsonies tomenteuses :
  - transplantation dans les dunes et les aires de déflation situées au nord du réservoir de la Romaine 4 de coussinets (clones) d'hudsonie tomenteuse provenant des populations qui seront ennoyées ;
  - tests de germination et production de semis d'hudsonie tomenteuse à transplanter dans la partie nord du secteur de la Romaine-4 et, possiblement, dans des habitats propices plus au sud (secteur de la Romaine-1).

Description détaillée de l'impact résiduel

Dans la zone d'étude, la présence du réservoir de la Romaine 4 occasionnera la perte permanente de 80 % des populations connues d'hudsonies. Les populations restantes risquent d'être fortement perturbées par l'érosion des dunes par les vagues du réservoir, ces dunes étant exposées aux vents dominants d'ouest.

L'hudsonie tomenteuse est une plante des rivages sableux ou des complexes dunaires. Cette plante nord-américaine est répartie de la Caroline du Nord au Labrador et jusque dans les Territoires du Nord-Ouest (Petitclerc et Dignard, 2004). Très sporadique, cette plante est jugée préoccupante dans 20 des 31 États, provinces ou territoires où elle se trouve. Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, l'hudsonie tomenteuse a été recensée à une soixantaine d'endroits autour du golfe du Saint-Laurent, au Lac-Saint-Jean et dans l'ouest du Québec. Malgré les mesures d'atténuation proposées, la répartition de cette plante dans la zone d'étude sera modifiée.

Le programme de transplantation de plants matures et de semis vise à maintenir la présence de cette espèce dans la zone d'étude. Les sites de transplantation proposés sont des dunes et des aires de déflation de la partie nord du secteur de la Romaine-4 ainsi que des dunes situées à l'est du secteur de la Romaine-1. L'hudsonie se reproduit surtout végétativement ; les graines produites, qui semblent être viables pendant plusieurs décennies, n'ont généralement qu'une faible dispersion et la production naturelle de semis viables semble également faible. D'après les

connaissances sur la biologie de cette espèce et les résultats d'essais de transplantation antérieurs, des précautions particulières doivent être prises afin d'améliorer les chances de succès de la transplantation.

Les transplantations effectuées à ce jour n'ont guère réussi en raison des dommages causés aux racines, qui sont très longues (Fleurbec, 1985). Pour le prélèvement et la transplantation de plants matures, on tiendra compte de l'ensemble du système racinaire et de son type de dispersion dans le sol. L'utilisation d'outils adéquats permettant de prélever suffisamment de racines et de substrat augmentera les chances de survie après la transplantation.

Pour accroître encore les chances de succès, on entreprendra un programme de germination en milieu contrôlé afin d'obtenir des semis destinés aux secteurs de la Romaine-4 et de la Romaine-1. Pour produire des semis, Fleurbec (1985) recommande de récolter les graines dès leur maturité (de la fin de juillet au début de septembre), de les semer aussitôt dans un sol sableux et de les arroser fréquemment jusqu'à la germination. Les graines d'hudsonie ont une très longue durée de vie, ce qui facilite la création d'une réserve (Petitclerc et Dignard, 2004). Ces mesures visent à atténuer les pertes d'hudsonie et à assurer la pérennité de l'espèce dans la zone d'étude.

Évaluation de l'impact résiduel

Compte tenu des mesures d'atténuation, l'intensité de l'impact est moyenne, car on observera un changement de l'abondance et de la répartition de l'hudsonie, qui présente une valeur de conservation. L'impact est d'étendue ponctuelle parce qu'il est confiné dans le secteur de la Romaine-4. La durée de l'impact est longue, car la distribution de l'espèce sera modifiée de façon permanente.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

25.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

25.3.1 Milieux terrestres

Déclaration de l'impact résiduel

Perte temporaire de 595,7 ha de milieux terrestres constitués essentiellement de pessières noires à mousses et de peuplements mélangés.

Sources d'impact

- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Aménagement des accès temporaires.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Réaménagement des aires de travaux.

Description détaillée de l'impact résiduel

Le tableau 25-8 montre le bilan des pertes temporaires de végétation dans l'ensemble de la zone d'étude.

Dans le secteur de la Romaine-4, les milieux terrestres touchés consistent principalement en des pessières noires à lichens et des pessières noires à mousses, représentant respectivement 27,2 % et 18,9 % des pertes totales du secteur. Pour le secteur de la Romaine-3, les milieux terrestres perdus se composent surtout de pessières noires à mousses (41,6 %) et de pessières noires à sapin et mousses (33,0 %). Dans le secteur de la Romaine-2, les peuplements mélangés couvrent la majorité des milieux terrestres touchés (44,7 %). Dans le secteur de la Romaine-1, les milieux terrestres touchés sont aussi surtout des peuplements mélangés (33,3 %).

La présence des accès temporaires, des bancs d'emprunt, des aires de travaux, des campements de travailleurs et du poste temporaire provoquera donc la perte de 595,7 ha de milieux terrestres, soit 0,2 % des milieux terrestres de la zone d'étude. Dans l'ensemble, la proportion des peuplements dans la bande de 5 km autour des réservoirs restera inchangée durant la construction.

Tableau 25-8 : Pertes temporaires de végétation et d'autres éléments du milieu liées aux activités de construction

Élément du milieu	Perte (ha)					Répartition des pertes selon l'élément du milieu (%)	Proportion perdue dans la zone d'étude (%)
	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	Total		
MILIEUX TERRESTRES							
Peuplements résineux	1,6	91,1	149,3	90,7	332,7	50,6	0,2
Pessière noire à mousses :	0,3	43,6	80,2	28,5	152,6	23,2	0,2
• pessière noire à mousses fermée	0,0	13,3	36,6	10,5	60,4	9,2	0,2
• pessière noire à mousses ouverte	0,3	30,3	43,6	18,0	92,2	14,0	0,2
Pessière noire à lichens :	0,4	4,4	5,5	41,1	51,4	7,8	0,2
• pessière noire à lichens fermée	0,0	0,0	3,4	11,8	15,2	2,3	0,1
• pessière noire à lichens ouverte	0,4	4,4	2,1	29,3	36,2	5,5	0,2
Pessière noire à sapin et mousses	0,9	39,8	63,6	21,1	125,4	19,1	0,2
Sapinière à mousses	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3	0,5	1,7
Peuplements mélangés	6,7	130,8	15,7	28,6	181,8	27,7	0,4
Peuplement mélangé à dominance résineuse	2,2	102,5	6,0	16,8	127,5	19,4	0,5
Peuplement mélangé à dominance feuillue	4,5	28,3	9,7	11,8	54,3	8,3	0,3
Peuplements feuillus	0,9	15,0	0,3	1,6	17,8	2,7	0,2
Arbustaies et régénération	1,5	10,2	15,0	14,4	41,1	6,2	0,1
Arbustaie à dominance résineuse	0,5	6,2	7,1	5,4	19,2	2,9	0,2
Arbustaie à dominance feuillue	1,0	3,6	7,6	8,8	21,0	3,2	0,2
Espaces en régénération :	0,0	0,4	0,3	0,2	0,9	0,1	< 0,1
• arbustaie mélangée ouverte	0,0	0,4	0,3	0,2	0,9	0,1	< 0,1
• espace dénudé et éricacées	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Espaces perturbés	0,0	0,0	3,9	0,0	3,9	0,6	< 0,1
Brûlis récent	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zone d'épidémie d'insectes :	0,0	0,0	3,9	0,0	3,9	0,6	0,2
• épidémie grave	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
• épidémie partielle	0,0	0,0	3,9	0,0	3,9	0,6	0,3
Espaces dénudés	2,0	8,5	0,6	7,3	18,4	2,8	0,1
Élément anthropique	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Espace dénudé sec	0,2	0,7	0,2	1,3	2,4	0,4	< 0,1
Lichénaie	1,8	7,8	0,4	6,0	16,0	2,4	0,1
Total partiel – milieux terrestres	*12,7*	*255,6*	*184,8*	*142,6*	*595,7*	*90,6*	*0,2*

Tableau 25-8 : Pertes temporaires de végétation et d'autres éléments du milieu liées aux activités de construction (*suite*)

Élément du milieu	Perte (ha)					Répartition des pertes selon l'élément du milieu (%)	Proportion perdue dans la zone d'étude (%)
	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	Total		
MILIEUX HUMIDES							
Tourbières	6,8	34,6	5,8	6,7	53,9	8,2	0,2
Tourbière ombrotrophe *(bog)* :	6,7	21,6	5,6	6,6	40,5	6,2	0,1
• tourbière ombrotrophe	2,2	18,8	0,7	1,1	22,8	3,5	0,2
• tourbière ombrotrophe à lichens	4,5	0,0	0,0	0,0	4,5	0,7	0,1
• tourbière ombrotrophe boisée	0,0	2,5	4,9	5,5	12,9	2,0	0,1
• mare	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	< 0,1	< 0,1
Tourbière minérotrophe *(fen)* :	0,1	13,0	0,2	0,1	13,4	2,0	0,5
• tourbière minérotrophe	0,1	6,8	0,2	0,1	7,2	1,1	0,3
• tourbière minérotrophe boisée	0,0	6,2	0,0	0,0	6,2	0,9	1,7
Milieux riverains	0,0	1,1	1,2	0,1	2,4	0,4	0,1
Marécage	0,0	1,1	1,2	0,1	2,4	0,4	0,1
Marais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eaux peu profondes avec herbiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Milieux côtiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marécage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eaux peu profondes avec herbiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total partiel – milieux humides	*6,8*	*35,7*	*7,0*	*6,8*	*56,3*	*8,6*	*0,1*
MILIEUX AQUATIQUES							
Plan d'eau	0,2	0,2	1,0	1,7	3,1	0,5	< 0,1
Eaux turbides, haut-fond et rapides	0,4	1,0	0,1	0,1	1,6	0,2	< 0,1
Total partiel – milieux aquatiques	*0,6*	*1,2*	*1,1*	*1,8*	*4,7*	*0,7*	*< 0,1*
Total	20,1	292,5	192,9	151,2	656,7	100,0	0,2

Évaluation de l'impact résiduel

La construction des aménagements de la Romaine touchera 595,7 ha de milieux terrestres, soit 0,2 % des milieux terrestres de la zone d'étude. L'intensité de l'impact est faible, car les pertes de milieux terrestres entraîneront une modification très limitée de l'abondance et de la répartition de la végétation terrestre dans la zone d'étude. L'impact est d'étendue locale puisqu'il touche l'ensemble de la zone d'étude. La durée de l'impact est moyenne étant donné que les pertes de végétation terrestre ne persisteront que durant la construction, qui s'étendra sur moins de six ans dans chaque secteur.

L'impact résiduel de la construction du complexe sur la végétation terrestre est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

25.3.2 Milieux humides

Déclaration de l'impact résiduel

Perte temporaire de 56,3 ha de milieux humides.

Sources d'impact

- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier et du poste temporaire.
- Aménagement des accès temporaires.

Mesure d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).

Description détaillée de l'impact résiduel

Le tableau 25-8 présente les milieux humides touchés par les activités de construction. Celles-ci perturberont 56,3 ha de milieux humides, soit 53,9 ha de tourbières et 2,4 ha de milieux riverains, ce qui représente 0,1 % des milieux humides de la zone d'étude.

Évaluation de l'impact résiduel

Quelque 56,3 ha de milieux humides seront touchés pendant la construction, ce qui représente 0,1 % des milieux humides de la zone d'étude. À la fin des travaux, l'application des clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement (voir l'annexe E) permettra de réduire ces impacts sur les milieux humides.

L'intensité de l'impact est jugée faible, car les pertes de milieux humides seront minimes dans la zone d'étude. L'impact est d'étendue locale car il touchera l'ensemble de la zone d'étude. Sa durée est moyenne puisque les pertes ne persisteront que durant la période de construction.

L'impact résiduel sur les milieux humides est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

25.3.3 Flore vasculaire

Aucune espèce connue de la zone d'étude n'est limitée aux superficies qui seront affectées en phase de construction. Aucun impact n'est appréhendé.

25.3.4 Espèces à statut particulier

Puisque aucune population d'espèce à statut particulier n'est présente dans les superficies touchées par la construction du complexe, aucun impact n'est appréhendé.

26 Faune terrestre et semi-aquatique

26.1 Conditions actuelles

26.1.1 Démarche méthodologique

Les résultats et les données présentés ici sont tirés des études sectorielles suivantes :

- Tecsult. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.
- Tecsult. 2005*b. Complexe de la Romaine. Étude de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.
- Tecsult. 2005*c. Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castors*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.
- Tecsult. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Les espèces d'intérêt prises en considération sont celles de la grande faune (caribou, orignal et ours noir) et de la petite faune (castor, autres animaux à fourrure, micromammifères, lièvre d'Amérique, porc-épic d'Amérique et tétraoninés). La section 26.1.4 donne de l'information sur les espèces à statut particulier qui pourraient se trouver dans la zone d'étude (belette pygmée, campagnol des rochers, campagnol-lemming de Cooper, carcajou, caribou forestier et loup de l'Est).

La portion du bassin versant de la rivière Romaine qui est visée par l'étude inclut les quatre réservoirs projetés (à leur niveau d'exploitation maximal) ainsi qu'une bande périphérique de 2 km pour la petite faune et les espèces à statut particulier et de 5 km pour l'orignal et le caribou. Certains secteurs supplémentaires ont été couverts :

- pour le caribou : une portion du bassin versant de la Romaine, au moyen de parcelles échantillonnées aléatoirement ;
- pour la grande faune, le castor et les espèces à statut particulier : une bande de 1 km de largeur en bordure du tronçon aval de la rivière (PK 0-52,5) ;
- pour le castor : un tronçon de la Romaine situé entre la tête du réservoir de la Romaine 1 (PK 81,8) et le point de sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-2 (PK 83,7).

On a également consigné les observations d'ours noirs effectuées lors des déplacements relatifs aux inventaires de l'utilisation par la faune des milieux humides et des espèces à statut particulier, des colonies de castors et des aires de mise bas du caribou.

Les cartes H et I, dans le volume 10, situent dans la zone d'étude les réseaux récents de pistes d'orignaux et de caribous, les observations d'ours noirs, les pistes de loups et de lynx, les colonies actives de castors, les indices d'abondance élevés des animaux à fourrure et du lièvre d'Amérique ainsi que l'occurrence du campagnol des rochers, une espèce à statut particulier.

26.1.1.1 Grande faune

L'inventaire aérien hivernal des orignaux et des caribous a été réalisé en février 2000 (secteur de la Romaine-4) et en février 2004 (secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3 et bassin versant résiduel). Les réseaux de pistes ont été cartographiés. La recherche et le dénombrement des animaux ainsi que la détermination de leur sexe et de leur groupe d'âge ont été menés au même moment. Un inventaire aérien des aires de mise bas du caribou a également été effectué en juin 2005. On a reporté sur des cartes tous les caribous, orignaux et ours noirs observés, puis on a déterminé leur sexe et leur groupe d'âge. Les observations d'ours noirs ou d'indices de leur présence ont également été notées lors des inventaires de l'utilisation par la faune des milieux humides et des espèces à statut particulier à la fin de l'été 2004 et lors de l'inventaire des colonies de castors à l'automne 2004.

26.1.1.2 Petite faune et espèces à statut particulier

Les colonies de castors ont été recensées par inventaire aérien des rives. Les données recueillies en octobre 2004 dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3 ont été combinées à celles qui avaient été obtenues à l'automne 1999 dans le secteur de la Romaine-4 et à l'automne 2001 dans le secteur de la Romaine-1. Les autres espèces de la petite faune ont été recensées par des inventaires de pistes dans la neige réalisés en février et en mars 2000 et 2004. Plusieurs pistes de loups, de lynx et de loutres ont aussi été observées lors des inventaires de la grande faune en 2000 et en 2004, puis intégrées à la cartographie. À la fin de l'été 2004, on a mené un inventaire d'indices de présence de la faune et un inventaire de micromammifères par capture dans toute la zone d'étude afin de caractériser l'utilisation des milieux humides et de déceler la présence des espèces à statut particulier.

La méthode 14, dans le volume 9, décrit les méthodes utilisées pour ces inventaires. Le nom latin des espèces mentionnées est présenté à l'annexe D, dans le volume 8.

26.1.2 Grande faune

26.1.2.1 Orignal

Abondance

Au total, 53 réseaux de pistes et 82 orignaux (voir la photo 26-1) ont été observés dans la zone d'étude. La densité hivernale globale corrigée[1] se chiffre à 0,29 orignal par 10 km^2 dans la zone d'étude, pour une population totale corrigée de 90 orignaux (voir le tableau 26-1).

Photo 26-1 : Orignal mâle adulte et réseau de pistes en bordure d'un lac adjacent à la rivière Romaine – 11 février 2004



La productivité générale de l'orignal dans la zone d'étude est de 59 faons par 100 femelles adultes. Dans le secteur de la Romaine-4, où un nombre suffisant d'orignaux (aux fins du calcul de la productivité) a été observé durant l'hiver, le nombre de femelles accompagnées de faons est semblable dans le réservoir projeté et dans la bande périphérique de 5 km. La densité des réseaux récents de pistes d'orignaux dans les réservoirs projetés diminue du nord au sud, du secteur de la Romaine-4 (0,70 réseau de pistes par 10 km^2) à celui de la Romaine-1 (aucun

[1] Le facteur de correction est présenté dans la méthode M14 (volume 9).

réseau de pistes). Durant l'hiver, sauf dans le secteur de la Romaine-1, la densité d'orignaux est plus élevée dans les limites des réservoirs que dans la bande de 5 km qui les entoure.

Tableau 26-1 : Nombre et densité des réseaux de pistes, densité, effectif et productivité des orignaux

Secteur et sous-secteur	Réseaux de pistes		Orignaux		
	Densité observée (nombre de réseaux par 10 km²)	Nombre de réseaux observés	Densité corrigée (nombre d'orignaux par 10 km²)	Effectif corrigé (nombre d'orignaux)	Productivité (nombre de faons par 100 femelles)
Secteur de la Romaine-1					
Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1	0,11	1	0,24	2	100
Réservoir projeté	0,00	0	0,00	0	—
Bande périphérique de 5 km	0,17	5	0,26	10	67
Total partiel – secteur de la Romaine-1	*0,15*	*6*	*0,25*	*12*	*75*
Secteur de la Romaine-2					
Réservoir projeté	0,58	5	1,00	9	75
Bande périphérique de 5 km	0,03	3	0,05	4	100
Total partiel – secteur de la Romaine-2	*0,08*	*8*	*0,13*	*13*	*80*
Secteur de la Romaine-3					
Réservoir projeté	0,52	2	0,84	3	100
Bande périphérique de 5 km	0,27	10	0,40	15	13
Total partiel – secteur de la Romaine-3	*0,29*	*12*	*0,44*	*18*	*22*
Secteur de la Romaine-4					
Réservoir projeté	0,70	10	1,59	23	50
Bande périphérique de 5 km	0,15	17	0,22 [a]	25 [a]	63 [a]
Total partiel – secteur de la Romaine-4	*0,21*	*27*	*0,37*	*47*	*57*
Tous les secteurs					
Rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1	0,11	1	0,24	2	100
Réservoirs projetés	0,61	17	1,23	34	62
Bandes périphériques de 5 km	0,13	35	0,19	54	55
Zone d'étude [b]	0,17	53	0,29	90	59

a. Le nombre d'orignaux n'a pu être déterminé dans deux réseaux de pistes. Les densités et les nombres calculés sont donc sous-estimés dans cette portion de la zone d'étude.

b. Inclut les réservoirs projetés, les bandes périphériques de 5 km et la bande de 1 km de part et d'autre de la rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1.

La densité d'orignaux observée dans la zone d'étude (0,29 orignal par 10 km²) figure parmi les plus faibles du Québec (Lamontagne et Lefort, 2003). À titre comparatif, le bassin versant de la rivière Sainte-Marguerite avant aménagement comptait 0,36 orignal par 10 km² en 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995). La densité pour la zone de chasse 19 sud, dans laquelle se trouve la zone d'étude du projet de la Romaine, a été évaluée à 0,44 orignal par 10 km² en 2003 (Lamontagne

et Lefort, 2004), une valeur nettement inférieure à celles qui ont été présentées en 2002 pour la majorité des autres zones de chasse au Québec, soit plus de 1 orignal par 10 km^2.

La présence de l'orignal sur la Côte-Nord est un phénomène relativement récent (Brassard et coll., 1974). La prédation, la disponibilité de la nourriture et la chasse représentent des facteurs qui peuvent influer sur son abondance (Messier et Crête, 1984 ; Crête, 1987 ; Messier et Joly, 2000). Cependant, il semblerait que la prédation par le loup ne limite pas les populations d'orignaux lorsque celles-ci sont aussi faibles que celle de la zone d'étude (Frenzel, 1974), ce qui est étayé par le faible indice d'abondance de pistes de loups observées dans la zone d'étude. Par ailleurs, le taux d'exploitation par la chasse sportive pour l'ensemble du bassin versant, estimé à près de 23 %, est relativement élevé. La pression de la chasse pourrait jouer un rôle non négligeable dans la régulation des populations d'orignaux, particulièrement dans les secteurs les plus facilement accessibles situés au sud de la centrale de la Romaine-2, d'autant plus que ce chiffre ne tient pas compte du prélèvement illégal et de la chasse à des fins de subsistance. Dans l'ensemble de la zone d'étude, la faible densité d'orignaux serait principalement liée aux peuplements forestiers peu productifs dominant le paysage. En effet, les peuplements résineux (pessières) sont très abondants (47 % de la zone d'étude), alors que les peuplements offrant une bonne qualité et une quantité intéressante de brout, tels que les peuplements feuillus et mélangés et les arbustaies (Joyal, 1987 ; Courtois et coll., 1993 ; Crête et Courtois, 1997), sont plutôt rares (20 % de la zone d'étude). De plus, ces peuplements sont dispersés en îlots forestiers pouvant entraîner des déplacements plus importants des orignaux en quête de nourriture.

Les plus grandes concentrations de réseaux de pistes et d'orignaux sont observées dans la portion nord de la zone d'étude (secteurs de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4) et dans les réservoirs. D'une part, les plus fortes densités observées dans les réservoirs projetés sont attribuables aux conditions climatiques plus clémentes créées par la vallée de la Romaine. Le climat plus doux de la vallée y favorise une augmentation de la concentration des peuplements d'alimentation de bonne qualité, comme les peuplements feuillus, les peuplements mélangés et les arbustaies riveraines. La quantité de nourriture (brout) est une composante primordiale de l'habitat de cette espèce, dont la consommation alimentaire quotidienne est importante (Crête et Bédard, 1975 ; Crête, 1989 ; Courtois et coll., 1993). D'autre part, les plus grandes concentrations de peuplements d'alimentation se trouvent dans la portion sud de la zone d'étude (voir la section « Habitat » pour plus de détails). Normalement, les plus fortes densités d'orignaux auraient dû être relevées dans cette portion de la zone, mais ce n'est pas le cas. Au contraire, la portion sud abrite les plus faibles densités d'orignaux observées. Cette incongruité de si faibles densités observées dans d'aussi bons peuplements est attribuable à la forte pression de la chasse dans le sud, beaucoup plus accessible que le nord en raison de sa proximité et de son relief moins accidenté. Cela est appuyé par les observations fortuites effectuées lors de l'inventaire des aires de mise bas du caribou en juin 2005 : un

plus grand nombre d'orignaux ont alors été observés dans le secteur de la Romaine-1, ce qui indique que les orignaux réintègrent les milieux laissés vacants par les bêtes abattues à l'automne.

La zone d'étude présente un indice de productivité de 59 faons par 100 femelles (voir le tableau 26-1), supérieur à celui qui a été établi par Gingras et Audy (1989) pour la Côte-Nord (42 faons par 100 femelles) et par Maltais et coll. (1993) pour la Baie-James (38 faons par 100 femelles). L'indice de productivité des femelles est élevé compte tenu du fait que la zone d'étude est située à la limite septentrionale de la forêt boréale. Étant donné la faible abondance de peuplements productifs (feuillus et mélangés) pour l'orignal dans la zone d'étude, ce constat serait lié au faible prélèvement de faons par le loup et par l'ours noir.

Habitat

Les réseaux de pistes recoupent principalement des peuplements résineux, ce qui peut être attribuable à l'abondance de ces peuplements dans la zone d'étude. Les peuplements susceptibles de fournir du brout (peuplements mélangés et feuillus, et arbustaies) occupent la deuxième place en importance en ce qui concerne les réseaux de pistes, malgré leur faible abondance dans la zone d'étude. Plus du tiers (34 %) des réseaux de pistes d'orignaux ont été observés sur les versants sud-est à sud-ouest. Par ailleurs, les orignaux recensés fréquentent surtout des terrains de pente faible ou moyenne et délaissent les pentes abruptes.

Les habitats hivernaux à fort potentiel pour l'orignal dans la zone d'étude sont déterminés par l'abondance de peuplements forestiers mélangés ou feuillus, de milieux riverains et de milieux de faible élévation. Ces habitats comptent pour 34 % de la superficie de la zone d'étude. Ils sont surtout concentrés dans la vallée de la Romaine. Les plus grandes superficies d'habitat à fort potentiel se trouvent dans le secteur de la Romaine-1, dont 72 % de la superficie est occupée par des habitats à fort potentiel, contre respectivement 20, 45 et 28 % dans les secteurs de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4.

26.1.2.2 Caribou forestier

Tous les caribous observés dans la zone d'étude sont considérés comme étant de l'écotype forestier. Il est cependant possible que certains caribous d'un écotype différent — l'écotype toundrique — utilisent sporadiquement la partie nord de la zone d'étude. Des données de suivi télémétrique satellitaire signalent en effet la présence durant l'hiver 2003 de deux caribous toundriques portant des colliers émetteurs à environ 70 km au nord-nord-ouest des limites de la zone d'étude (Canada, Ministère de la Défense nationale et coll., 2004).

Abondance

Au total, 5 réseaux de pistes de caribous et 13 caribous ont été observés dans la zone d'étude au cours des inventaires hivernaux. Ces réseaux de pistes étaient situés dans la bande de 5 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine-2. De plus, un réseau de pistes a été vu dans une parcelle d'inventaire située dans le bassin versant, à l'est du secteur de la Romaine-3 (voir la photo 26-2). Des caribous forestiers appartenant à la harde du lac Joseph, situé à l'est de Fermont, fréquenteraient une portion du bassin versant au nord du secteur de la Romaine 4.

Photo 26-2 : Caribous sur un lac situé à l'est du réservoir de la Romaine 3 – 16 février 2004



La densité hivernale corrigée pour la zone d'étude atteint 0,37 caribou par 100 km^2, ce qui correspond à une population totale de 11 caribous. Les méthodes de calcul font en sorte que la population totale estimée (11) est inférieure au nombre de caribous observés (13). Une partie de l'un des réseaux de pistes étant située à l'extérieur de la zone d'étude, les caribous observés dans ce réseau de pistes ont été inclus dans la population totale estimée, en proportion de la superficie du réseau de pistes coïncidant avec la zone d'étude.

Le très faible nombre de femelles et de faons recensés dans le secteur de la Romaine-2 ne permet pas de déterminer un indice de productivité fiable et représentatif. Lors de l'étude sur le projet de la dérivation de la rivière Romaine (Massé et coll., 2000*b*), l'observation d'un plus grand nombre de caribous dans les secteurs de la Romaine-4 et du lac Atikonak a permis le calcul d'un indice de productivité de

17 faons par 100 femelles. Aucune femelle suitée (accompagnée de jeunes de l'année) n'a été vue lors de l'inventaire des aires de mise bas réalisé en juin 2005 (voir la section « Habitat » pour plus de détails).

Les caribous forestiers sont habituellement présents en faible densité de l'ordre de moins de 3 caribous par 100 km^2 (hardes du lac Bienville, du lac Caniapiscau, du lac Joseph et des monts Red Wine ; Brown et coll., 1986). Dans les secteurs de la Manicouagan et de la Moisie sur la Côte-Nord, les densités varient de 1,2 à 4,6 caribous par 100 km^2 (Rochette et Gingras, 2004). Ces dernières valeurs sont similaires à celle qui a été obtenue dans la région du lac Atikonak et du bassin versant supérieur de la Romaine, soit 3,4 caribous par 100 km^2 (Massé et coll., 2000*b*). La productivité des caribous calculée dans le cadre de l'étude de Massé et coll. (2000*b*) (17 faons par 100 femelles) est identique à la valeur obtenue pour le troupeau des monts Red Wine entre 1993 et 1997 (Schaefer et coll., 1999). Comparativement à cette valeur et à la densité calculée par Gingras et Malouin (1993) sur la Côte-Nord, soit 27 faons par 100 femelles, les indices de productivité documentés dans la région des lacs Caniapiscau et Bienville étaient toutefois plus élevés, soit 34 faons par 100 femelles (Huot et Paré, 1986).

Les faibles densités de caribous forestiers généralement signalées dans le Moyen Nord québécois peuvent être expliquées par la prédation (Cumming et coll.,1996). Lors des inventaires, la présence de pistes du loup, principal prédateur du caribou dans le bassin versant de la Romaine, a été répertoriée à l'intérieur du secteur de la Romaine-2 ainsi que dans le bassin versant résiduel, endroits où ont également été observés les caribous. Malgré une densité de loups relativement faible dans la zone d'étude, la faible productivité et la grande vulnérabilité des caribous à la prédation font en sorte que cette dernière peut limiter leur densité à un faible niveau. La chasse sportive ne représente toutefois pas un facteur déterminant puisque, depuis 1979, le prélèvement de caribous est interdit dans la zone de chasse 19. Pour sa part, l'importance du prélèvement illégal et à des fins de subsistance est difficile à quantifier en raison du peu de données disponibles. La présence de pistes de motoneige au sud du bassin versant indique cependant que l'accessibilité du territoire peut favoriser ces types de prélèvement.

Habitat

Les réseaux de pistes de caribous sont généralement situés sur des sommets et dans des milieux où la pente est douce ou moyenne et où le relief est plat ou ondulé. Les pessières noires à mousses ouvertes et les plans d'eau sont les types de milieux les plus fréquentés par le caribou, avec respectivement 29,0 et 16,4 % de recouvrement des réseaux de pistes. Les pessières noires à sapin et mousses fermées, les pessières noires à mousses fermées et les peuplements mélangés recoupent chacun moins de 15 % de la superficie des réseaux de pistes.

Le modèle de potentiel de l'habitat hivernal du caribou qui a été élaboré pour le bassin versant de la Romaine tient compte de la disponibilité des habitats d'alimentation, de fuite et d'abri ainsi que des peuplements à risque de prédation et de l'altitude. Durant la période hivernale, les caribous forestiers de la Côte-Nord favoriseraient les habitats où ils peuvent trouver de la nourriture d'abord (ex. : pessières ouvertes, lichénaies et tourbières ombrotrophes à lichens), puis une voie d'évitement des prédateurs (ex. : étendues d'eau gelées, tourbières, espaces dénudés et marais) (Courtois, 2003). Les habitats hivernaux à fort potentiel occupent 8 % de la zone d'étude et ils sont surtout présents dans les bandes périphériques des secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-4. Parmi les cinq réseaux récents de pistes de caribous observés durant l'hiver à l'intérieur de la zone d'étude, trois se trouvaient dans des habitats jugés à fort potentiel, un dans une zone à potentiel moyen et un dans une zone à potentiel faible.

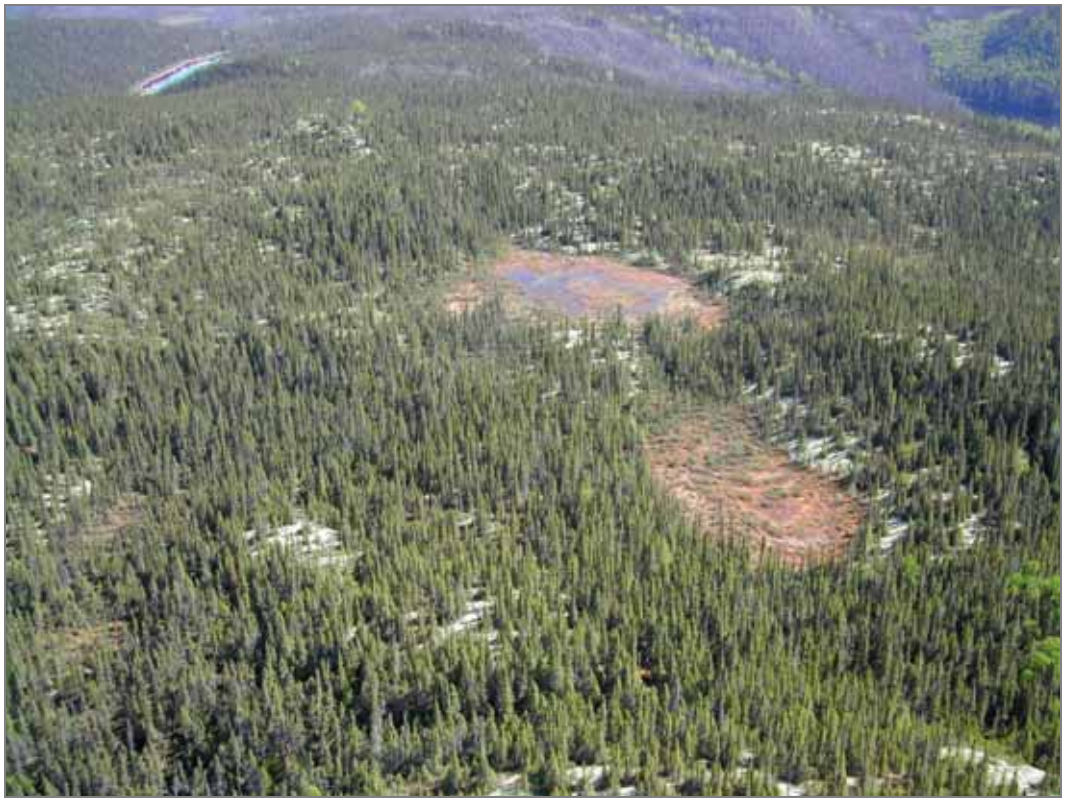
On a aussi mis au point un modèle de potentiel de l'habitat de mise bas du caribou spécialement adapté aux caractéristiques du bassin versant de la Romaine, en tenant compte des habitats offrant un abri (berges d'étendues d'eau, îles ou presqu'îles et peuplements résineux denses) ou une voie de fuite devant les prédateurs (tourbières et marais, peuplements résineux ouverts et lichénaies), puis des milieux en altitude, peu fréquentés par les prédateurs. Durant la période de la mise bas, les femelles recherchent des milieux où le risque de prédation est faible afin de maximiser les chances de survie de leurs faons et d'elles-mêmes.

Les habitats de mise bas à fort potentiel occupent 14 % de la zone d'étude et sont surtout situés dans les grandes tourbières ombrotrophes de la plaine côtière, puis sur les plateaux, de chaque côté des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. La partie nord du bassin versant, en amont de la tête du réservoir de la Romaine 4, présente également de nombreux habitats à fort potentiel pour la mise bas du caribou.

Aucune femelle suitée n'a été observée lors de l'inventaire des aires de mise bas. Des femelles suitées pouvaient cependant être présentes sous le couvert forestier sans avoir été détectées du haut des airs. Un mâle adulte a toutefois été vu dans une tourbière située sur un plateau de la bande de 5 km entourant le réservoir de la Romaine 2 (voir la photo 26-3). La piste d'un caribou adulte a également été observée sur la berge de l'île des Officiers en aval du barrage de la Romaine-1, dans une zone à fort potentiel pour la mise bas.

À la fin de l'été, des caribous fréquenteraient également la vallée de la rivière Romaine. Ils y trouveraient de la nourriture composée d'herbacées et de feuilles ou de ramilles d'arbustes et d'arbres feuillus.

Photo 26-3 : Tourbière fréquentée par le caribou durant la période de mise bas dans la bande de 5 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine 2



26.1.2.3 Ours noir

Abondance

Lors des inventaires de la fin de l'été et de l'automne 2004, on a observé 23 ours noirs à 19 endroits différents (voir la photo 26-4) et noté 12 indices de présence d'ours noirs. De plus, au cours de l'inventaire des aires de mise bas du caribou, 12 ours noirs ont été vus à 8 endroits. Plusieurs des observations ont été faites au-delà des zones d'inventaire (bandes de 1, 2 ou 5 km), mais elles sont tout de même prises en considération et représentées sur les cartes synthèses, de façon à pallier l'absence de techniques fiables d'inventaire élaborées spécifiquement pour l'ours noir. Par conséquent, toutes les observations étant fortuites, le nombre d'ours noirs observés représente un effectif minimal pour la zone d'étude.

Globalement, les observations sont plus concentrées dans la vallée de la Romaine entre les PK 245 et 295 du secteur de la Romaine-4 et entre le centre du secteur de la Romaine-1 et l'embouchure de la rivière. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette répartition des ours noirs. D'abord, les habitats potentiellement favorables à l'ours noir sont situés dans ces derniers secteurs (voir la section « Habitat »), selon le modèle élaboré. Cependant, les habitats favorables à l'ours noir sont des milieux

plus ouverts, ce qui facilite leur observation. Il est en outre possible qu'un biais ait été induit par le survol plus intensif de la partie sud de la zone d'étude. Malgré ces facteurs, on considère que les observations reflètent bien la distribution géographique des ours à la fin de l'été, à l'automne et à la fin du printemps.

Photo 26-4 : Ours noir sur un sommet dénudé avec éricacées, en rive ouest de la rivière Saint-Jean Nord-Est – 18 septembre 2004



Habitat

À la fin de l'été et au cours de l'automne, près de 80 % des observations d'ours noirs (individus et indices de présence) ont été faites à l'intérieur de marécages, d'endroits ayant subi des perturbations majeures (brûlis), de tourbières, de marais et de lichénaies. À cette période, ces milieux sont susceptibles de fournir aux ours les petits fruits nécessaires à l'accumulation de réserves énergétiques pour l'hiver. À la fin du printemps, les types d'habitat les plus fréquentés sont les peuplements résineux ouverts et les tourbières. Les ours noirs peuvent y trouver des plantes herbacées et des fourmis afin de refaire leurs réserves énergétiques à la sortie de leur tanière.

Le modèle de potentiel de l'habitat de l'ours noir élaboré pour la zone d'étude tient compte de la disponibilité potentielle de nourriture à l'automne (ex. : milieux dénudés avec éricacées, endroits ayant subi des perturbations majeures et tourbières sans lichens) et au printemps (ex. : peuplements mélangés et feuillus, marais et marécages) ainsi que du couvert de protection. Les habitats à fort, à moyen et à faible potentiel recouvrent respectivement 36, 58 et 5 % de la zone

d'étude. Les habitats à fort potentiel sont principalement concentrés dans le sud (au sud du secteur de la Romaine-2) ou dans le nord (nord du secteur de la Romaine-4 et du bassin versant résiduel) du bassin versant.

26.1.3 Petite faune

26.1.3.1 Castor

Abondance

On peut estimer à 178 le nombre total de colonies de castors actives dans la zone d'étude. Une grande partie de ces colonies sont situées dans les bandes de 2 km entourant les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4. Compte tenu d'une moyenne de 3,65 castors par colonie (Lafond et coll., 2003), l'ensemble de la zone d'étude supporterait une population approximative de 650 castors.

La densité de colonies actives pour l'ensemble de la zone d'étude est de 1,20 colonie par 10 km^2. Le réservoir de la Romaine 1 projeté présente la plus grande densité, soit 5,55 colonies par 10 km^2, qui s'explique par la grande proportion de peuplements feuillus et mélangés qu'on y trouve. La densité varie entre 0,52 colonie par 10 km^2 (Romaine 3) et 1,28 colonie par 10 km^2 (Romaine 2) dans les autres réservoirs.

Les réservoirs projetés de la Romaine 1 et de la Romaine 2 renferment une plus grande densité de colonies de castors que leurs bandes périphériques respectives. La vallée immédiate de la Romaine posséderait des caractéristiques favorisant l'établissement de colonies de castors, notamment une plus grande proportion de peuplements feuillus et mélangés de même que des pentes plus douces que celles des hauts plateaux environnants. Le phénomène inverse caractérise le secteur de la Romaine-4 : la densité de colonies de castors y est plus importante dans la bande périphérique que dans le réservoir. Le relief plus plat de ce secteur favoriserait l'établissement de colonies de castors dans sa bande périphérique.

Généralement, les densités de colonies de castors estimées pour la zone d'étude sont semblables aux densités observées dans la région de la Côte-Nord, soit 1,83 colonie par 10 km^2 entre 1989 et 1991 dans les terres publiques (Lafond et coll., 2003) et elles sont considérées comme faibles par rapport à l'ensemble du Québec, pour lequel la moyenne est de 2,3 colonies par 10 km^2 (Lafond et coll., 2003). Cependant, la densité observée dans les limites du réservoir de la Romaine 1 est nettement plus élevée et est considérée comme forte.

La faible disponibilité de peuplements feuillus et mélangés dans l'ensemble de la zone d'étude serait le principal facteur expliquant les densités peu élevées de colonies de castors. La prédation par le loup ainsi que les prélèvements par piégeage peuvent également limiter les populations de castors.

Habitat

L'amas de nourriture associé aux sites actifs est généralement constitué d'aulnes, de bouleau blanc, de saules, d'épinettes et de peuplier faux-tremble (voir la photo 26-5). Les sites actifs sont principalement situés en bordure des lacs (57 %), alors que les ruisseaux méandriques (15 %), les ruisseaux rectilignes (11 %) et les étangs (7 %) sont moins utilisés. Aucun site actif n'a été observé à proximité d'une mare de tourbière. Quand ils sont situés en bordure d'un ruisseau ou d'une rivière, les sites actifs sont exposés à un écoulement lent dans respectivement 90 et 70 % des cas. Généralement, les sites se trouvent le long de rives présentant une faible exposition au vent et aux vagues et une pente faible (10-20 degrés) de même que des dépôts de surface de nature organique. Les groupements végétaux qui composent la bande riveraine sont principalement des éricacées, des herbacées, des aulnes et des saules. Le couvert forestier adjacent aux sites actifs est surtout composé de peuplements résineux (66 %) et mélangés (près de 30 %), puis de jeunes brûlis et d'arbustaies (près de 10 %).

Photo 26-5 : Colonie de castors active en bordure d'un lac dans un peuplement mélangé de la bande de 2 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine 2 – 27 octobre 2004



L'analyse de sélection de l'habitat montre que les lacs sont les milieux aquatiques les plus recherchés et que la proximité de peuplements feuillus, de marais et de marécages favorise l'établissement des colonies de castors. Le type de pente n'est pas un facteur de sélection de l'habitat. Dans l'ensemble, les zones à fort et à moyen potentiel représentent respectivement 19 et 36 % de la zone d'étude et se trouvent principalement dans le sud. Le réservoir de la Romaine 1 et sa bande périphérique sont les sous-secteurs dont la plus grande proportion est constituée de zones à potentiel élevé (respectivement 59 et 66 %).

26.1.3.2 Autres animaux à fourrure

Parmi les espèces d'animaux désignées comme animaux à fourrure en vertu du *Règlement sur les activités de piégeage et le commerce des fourrures*, quatorze sont potentiellement présentes dans la zone d'étude selon leur aire de répartition :

- martre d'Amérique ;
- écureuil roux ;
- belette pygmée ;
- hermine ;
- renard roux ;
- loutre de rivière ;
- vison d'Amérique ;
- loup ;
- lynx du Canada ;
- pékan ;
- castor ;
- carcajou ;
- ours noir ;
- rat musqué.

Il est question de l'ours noir dans la section 26.1.2.3 et du castor dans la section section 26.1.3.1, et on traite du carcajou et de la belette pygmée dans la section 26.1.4.

Les données concernant la majeure partie du secteur de la Romaine-4 et une petite partie de celui de la Romaine-3 ont été recueillies au cours de l'hiver 2000, alors que, dans les autres secteurs et dans une petite partie de la Romaine-4, les inventaires ont eu lieu durant l'hiver 2004. Bien qu'il soit possible de comparer des inventaires de différentes années, les variations interannuelles de certaines populations animales (ex. : lièvre d'Amérique, lynx du Canada, petits mustélidés et pékan) constituent une source de confusion dont on a tenu compte dans l'analyse par secteurs.

Au moment de l'inventaire de la petite faune, 94 % des transects au sol et 90 % des transects aériens contenaient des pistes d'animaux à fourrure. En tout, neuf espèces ou groupes d'espèces d'animaux à fourrure ont été recensés pendant l'hiver. La présence d'une dixième espèce, le rat musqué, a également été détectée au moment de l'inventaire de l'utilisation des milieux humides par la faune, à la fin de l'été 2004. Les espèces dont les pistes étaient les plus abondantes dans la zone d'étude sont les écureuils et la martre d'Amérique (voir le tableau 26-2). Une mise en garde s'impose toutefois puisque les espèces d'animaux à fourrure étudiées ont différentes habitudes de déplacement sur la neige, qui produisent une quantité et une qualité de pistes variables.

Selon les inventaires terrestre et aérien, le réservoir de la Romaine 4 et sa bande périphérique de 2 km sont les secteurs où l'abondance d'animaux à fourrure est la plus élevée de la zone d'étude.

Martre d'Amérique

La martre d'Amérique est l'espèce dont l'occurrence est la plus forte avec des pistes dans 73 % des transects au sol et 69 % des transects aériens. L'occurrence de la martre est plus importante dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, moins élevée dans le secteur de la Romaine-4 et à son plus bas dans celui de la Romaine-1.

L'inventaire aérien des segments riverains donne un indice d'abondance moyen de 0,0441 (voir le tableau 26-2) légèrement inférieur à celui de 0,0547 qui a été obtenu dans le bassin supérieur de la rivière Romaine en 2000 (Massé et coll., 2000*a*), mais quatre fois supérieur à l'indice de 0,0100 du secteur de la rivière Sainte-Marguerite établi en 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995) et près de dix fois supérieur au 0,0045 du bassin de la rivière Toulnustouc en 1998 (Tecsult, 1998). Les différences d'abondance relative entre les différents bassins versants peuvent entre autres être attribuables à des variations interannuelles des populations de martres, elles-mêmes tributaires des variations des populations de proies. Selon l'inventaire aérien des segments riverains, le secteur de la Romaine-4 comporte significativement plus de pistes de martres que les autres, alors que celui de la Romaine-1 en compte significativement moins. Il est possible que l'abondance notée dans le secteur de la Romaine-4 soit le fait des variations interannuelles des populations puisque les données de ce secteur sont principalement issues de l'inventaire de l'hiver 2000, pour lequel l'abondance de la martre semble avoir été supérieure. Selon l'inventaire aérien des segments riverains, les réservoirs comportent significativement plus de pistes de martres que leur bande périphérique respective de 2 km de largeur. Selon l'inventaire des transects au sol, l'abondance de la martre est significativement inférieure dans le secteur de la Romaine-1 par rapport aux autres secteurs.

Tableau 26-2 : Indice d'abondance pondéré moyen de la petite faune

Espèce ou groupe d'espèces	Romaine-4		Romaine-3		Romaine-2		Romaine-1		Romaine-1 à Romaine-4	
	Sol	Air	Sol	Air	Sol	Air	Sol	Air	Sol	Air
Animaux à fourrure										
Martre d'Amérique	0,1341	0,0814	0,0375	0,0247	0,0333	0,0264	0,0010	0,0024	0,0572	0,0441
Écureuils [a]	0,1055	0,0257	0,0506	0,0034	0,0339	0,0166	0,0583	0,0125	0,0579	0,0174
Petits mustélidés [b]	0,0341	0,0115	0,0068	0,0023	0,0099	0,0059	0,0056	0,0029	0,0151	0,0071
Renard roux	0,0092	0,0141	0,0011	0,0006	0,0004	0,0014	0,0067	0,0145	0,0034	0,0070
Loutre de rivière	0,0000	0,0045	0,0003	0,0007	0,0004	0,0015	0,0021	0,0078	0,0004	0,0030
Vison d'Amérique	0,0003	0,0012	0,0003	0,0007	0,0005	0,0017	0,0021	0,0004	0,0005	0,0012
Loup	0,0010	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0007	0,0017	0,0003	0,0005
Lynx du Canada	0,0029	0,0004	0,0001	0,0000	0,0006	0,0002	0,0004	0,0000	0,0011	0,0004
Pékan	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000
Total partiel – animaux à fourrure	*0,2871*	*0,1401*	*0,0973*	*0,0325*	*0,0796*	*0,0538*	*0,0770*	*0,0422*	*0,1364*	*0,0807*
Autres espèces d'intérêt										
Lièvre d'Amérique	0,2543	0,0617	0,1342	0,0574	0,0966	0,0532	0,4023	0,1148	0,1718	0,0623
Tétraoninés [c]	0,0476	0,0588	0,0030	0,0006	0,0032	0,0017	0,0028	0,0014	0,0145	0,0223
Micromammifères	0,0086	0,0019	0,0058	0,0001	0,0049	0,0001	0,0030	0,0000	0,0059	0,0008
Porc-épic d'Amérique	0,0005	0,0008	0,0012	0,0002	0,0005	0,0007	0,0008	0,0000	0,0007	0,0006
Total global	0,5981	0,2634	0,2415	0,0908	0,1849	0,1095	0,4859	0,1584	0,3294	0,1667

a. Peut inclure l'écureuil roux et le grand polatouche.
b. Peut inclure l'hermine et la belette pygmée.
c. Inclut la gélinotte huppée, le tétras du Canada et le lagopède des saules.

Les peuplements résineux et les espaces dénudés avec éricacées sont les groupements végétaux les plus utilisés par la martre. Plus particulièrement, les zones de forêt résineuse ouverte comportent plus de pistes de martres que les autres. La martre y trouverait les structures verticales et horizontales (arbres morts, branches, racines, tas de pierres, etc.) qu'elle utilise comme abri ou comme accès au couvert nival où elle capture ses proies (Chapin et coll., 1997 ; Potvin et coll., 2000). Les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3 présentent un fort potentiel d'habitat pour la martre, sauf une zone située à l'est de la rivière Romaine, entre les PK 165 et 175, touchée par un grand brûlis. Une petite zone située au sud-ouest du secteur de la Romaine-1 offre aussi un fort potentiel pour la martre.

L'abondance et l'accessibilité des proies constituent des facteurs importants dans la sélection de l'habitat de cette espèce. Durant l'hiver, les micromammifères (campagnol à dos roux de Gapper et souris sylvestre) et l'écureuil roux seraient les principales proies de la martre (Powell et Zielinski, 1983 ; Fryxell et coll., 1999 ; Simon et coll., 1999), qui se nourrirait également de lièvres et de tétraoninés (Simon et coll., 1999). Toutes ces espèces prolifèrent dans les forêts résineuses, fréquentées par la martre.

La petite taille de la martre l'oblige à se nourrir souvent et à fréquenter des milieux où elle trouve un abri, car ses réserves lipidiques sont très limitées (Buskirk et Harlow, 1989). Son corps long et mince la rend également vulnérable aux pertes de chaleur (Buskirk et coll., 1988). En raison de sa taille, elle est elle-même vulnérable à la prédation, principalement de la part du lynx du Canada, du renard roux et de certains rapaces (Strickland et Douglas, 1987 ; Hogman et coll., 1997).

Écureuils

Les écureuils comprennent l'écureuil roux et le grand polatouche, deux espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude et dont les pistes ne peuvent être différenciées. Au total, 57 % des transects au sol et 46 % des transects aériens comportent des pistes d'écureuils. Selon l'inventaire au sol, l'occurrence des écureuils augmente du nord (secteur de la Romaine-4) vers le sud (secteur de la Romaine-1).

L'indice d'abondance pondéré moyen de l'écureuil, qui est de 0,0579 selon l'inventaire au sol (voir le tableau 26-2) dans l'ensemble de la zone d'étude, est similaire à ceux qui ont été calculés pour le bassin supérieur de la Romaine en 2000 (0,0649 selon Massé et coll., 2000*a*) et pour le bassin supérieur de la Sainte-Marguerite pendant l'hiver 1995 (0,0522 selon le Consortium Roche-Dessau, 1995). L'indice d'abondance pondéré moyen selon l'inventaire aérien (0,0174) est nettement inférieur à l'indice provenant de l'inventaire au sol (0,0579). En effet, l'écureuil est reconnu pour être plus abondant dans les forêts résineuses et mélangées denses, ce qui le rend plus difficilement détectable par des inventaires aériens (Groupe Boréal, 1992*a*). L'indice d'abondance des écureuils provenant de l'inventaire au sol ne

présente pas de différence significative entre les secteurs. Par ailleurs, l'abondance observée dans les transects au sol est significativement plus élevée dans les réservoirs que dans les bandes périphériques de 2 km.

Pour ce qui est des groupements végétaux inventoriés au sol, les écureuils sont plus abondants dans les peuplements résineux et mélangés. L'analyse de sélection de l'habitat montre que les zones à fort potentiel pour les écureuils se trouvent principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, puis dans le sud du secteur de la Romaine-4. Durant l'hiver, les écureuils recherchent des milieux où la nourriture, principalement des cônes de résineux, est abondante et où ils peuvent bénéficier d'un couvert de protection approprié (Obbard, 1987).

Petits mustélidés

Le groupe des petits mustélidés comprend l'hermine et la belette pygmée. Ces deux espèces sont susceptibles de se trouver dans la zone d'étude et leurs pistes sont difficilement distinguables. Cependant, comme la belette pygmée est une espèce rare et même susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (Québec, MRNF, 2005*a*), la plupart des pistes de petits mustélidés observées dans la zone d'étude devraient être associées à l'hermine.

Au total, 36 % des transects au sol et 25 % des transects aériens comportent des pistes de petits mustélidés. Leur présence est répartie plutôt uniformément dans la zone d'étude.

L'indice pondéré moyen de 0,0151 provenant de l'inventaire au sol (voir le tableau 26-2) est de trois à quatre fois inférieur aux valeurs observées dans le bassin supérieur de la Romaine en 2000 (0,0321 selon Massé et coll., 2000*a*) et dans le bassin de la Sainte-Marguerite en 1995 (0,0438 selon le Consortium Roche-Dessau, 1995). Quant à l'indice de 0,0071 provenant de l'inventaire aérien des segments riverains (voir le tableau 26-2), il est semblable à l'indice de 0,0073 établi en 2000 pour le bassin supérieur de la Romaine (Massé et coll., 2000*a*) et supérieur au 0,0010 obtenu pour le bassin de la Sainte-Marguerite en 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995). Les différences observées entre les bassins versants peuvent découler des variations annuelles des populations de proies (ex. : lièvres, écureuils et micromammifères).

Selon l'inventaire au sol, les petits mustélidés sont significativement plus abondants dans les réservoirs que dans les bandes périphériques de 2 km. L'inventaire aérien des segments riverains révèle que les indices d'abondance des secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-4 sont significativement plus élevés que ceux des deux autres secteurs. L'abondance plus marquée dans le secteur de la Romaine-4 peut découler d'une variation interannuelle. En effet, l'abondance était nettement plus élevée en 2000 qu'en 2004, et les données de l'hiver 2000 ont été utilisées pour l'étude du secteur de la Romaine-4.

Parmi les habitats inventoriés au sol, les plus recherchés par les petits mustélidés sont, en ordre décroissant, les peuplements feuillus, résineux et mélangés et les arbustaies. Les zones à fort potentiel pour les petits mustélidés correspondent aux forêts feuillues et résineuses, et elles sont en majorité situées dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, puis dans le sud du secteur de la Romaine-4. Les petits mustélidés y trouveraient leurs principales proies, soit les micromammifères, les oiseaux, les écureuils et le lièvre d'Amérique, ainsi que le couvert de protection contre leurs prédateurs.

Renard roux

Des pistes de renards roux ont été observées dans 15 % des segments riverains étudiés, plus particulièrement dans le secteur de la Romaine-1 de même que dans la portion sud du secteur de la Romaine-2 et entre les PK 220 et 230 du secteur de la Romaine-4. L'indice d'abondance du renard roux dans les segments riverains est de 0,0070 (voir le tableau 26-2) ; il est supérieur à l'indice de 0,0010 établi pour le bassin de la Sainte-Marguerite durant l'hiver 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995), mais inférieur à celui de 0,0170 qui a été déterminé pour le bassin supérieur de la Romaine durant l'hiver 2000 (Massé et coll., 2000*a*). Les populations de renards roux pourraient être élevées lorsque les populations de lièvres, une de ses proies, sont vers le haut d'un cycle d'abondance (Consortium Roche-Dessau, 1995 ; Thompson et coll., 1989).

Les secteurs de la Romaine-4 et de la Romaine-1 comprennent les plus grandes abondances de pistes de renards roux, tant selon l'inventaire au sol que selon l'inventaire aérien. Parmi les habitats inventoriés au sol, les espaces dénudés avec éricacées et les tourbières sont les plus fréquentés par le renard roux. Une analyse plus fine a montré la relation entre l'abondance des pistes de renards et la présence des tourbières, des peuplements feuillus ouverts et des peuplements mélangés à dominance de feuillus dans les milieux adjacents aux segments riverains. Le renard roux y trouve les lièvres et les micromammifères, qui constituent la principale composante de son régime alimentaire.

Loutre de rivière

Des pistes de loutres ont été observées dans 12 % des segments riverains, principalement dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2, ainsi qu'à quelques endroits précis du secteur de la Romaine-4 (par exemple au PK 260). L'indice d'abondance de 0,0030 obtenu lors de l'inventaire des segments riverains (voir le tableau 26-2) est similaire à l'indice de 0,0039 obtenu en 2000 dans le bassin supérieur de la Romaine (Massé et coll., 2000*a*) et supérieur au 0,0014 obtenu pour le bassin de la Sainte-Marguerite en 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995), mais inférieur au 0,0183 obtenu pour le bassin de la Toulnustouc en 1998 (Tecsult, 1998).

L'indice d'abondance de pistes de loutres est significativement plus élevé dans le secteur de la Romaine-1 que dans les autres secteurs selon les inventaires terrestre et aérien. De plus, les rives de ruisseaux et de rivières sont plus recherchées par les loutres que les rives de lacs. La loutre fréquenterait préférablement les milieux lotiques en hiver puisque l'agitation de l'eau y empêche la formation d'une couverture de glace continue, ce qui lui donne accès à ses ressources alimentaires, principalement constituées de poissons et d'organismes benthiques (Banfield, 1977 ; Melquist et Dronket, 1987 ; Reid et coll., 1994). La loutre peut également avoir accès aux milieux aquatiques en empruntant les constructions ou les terriers des autres mammifères semi-aquatiques tels que le rat musqué et le castor. Les lacs possédant les caractéristiques favorables au castor et au rat musqué peuvent ainsi être des habitats potentiels de la loutre.

Vison d'Amérique

Des pistes de visons d'Amérique ont été observées dans 6 % des segments riverains survolés, et elles étaient plus nombreuses dans le secteur de la Romaine-2. L'indice d'abondance de 0,0012 pour les segments riverains de la zone d'étude (voir le tableau 26-2) est supérieur au 0,0005 obtenu pour le bassin supérieur de la Romaine au cours de l'hiver 2000 (Massé et coll., 2000*a*). Seules deux pistes avaient été observées dans le bassin de la Sainte-Marguerite durant l'hiver 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995).

L'indice d'abondance des pistes de visons le long des segments riverains est significativement plus élevé dans le secteur de la Romaine-2 que dans les autres secteurs. Les pistes de visons sont plus nombreuses au bord des ruisseaux et des rivières qu'au bord des lacs, bien que la différence ne soit pas statistiquement significative. Comme pour la loutre, la préférence pour les milieux lotiques peut être liée à l'alimentation basée sur la faune ichthyenne et benthique durant la saison hivernale, alors que les oiseaux et les invertébrés terrestres sont moins disponibles (Eagle et Whitman, 1987). Dans les transects au sol, l'abondance des pistes de visons est liée à la présence d'arbustaies. La proximité des milieux riverains explique sans doute cette relation. Tout comme la loutre, le vison pourrait avoir accès aux milieux aquatiques en empruntant les constructions ou les terriers des autres mammifères semi-aquatiques tels que le castor et le rat musqué.

Loup

Lors de l'inventaire aérien de la grande faune, des pistes de loups ont été observées à plusieurs endroits à l'intérieur de chaque secteur d'étude et, plus particulièrement, dans les bandes périphériques de 5 km. On a toutefois relevé des pistes à deux endroits à l'intérieur des limites du réservoir de la Romaine 4 (voir la carte I dans le volume 10).

Lors de l'inventaire de la petite faune, des pistes de loups ont été observées dans près de 2 % des segments riverains. L'indice d'abondance pondéré moyen issu de ces observations est très faible, soit de l'ordre de 0,0005 (voir le tableau 26-2), et est inférieur aux indices obtenus dans le bassin supérieur de la Romaine en 2000 (0,0012 selon Massé et coll., 2000*a*), dans la région de la rivière Toulnustouc durant l'hiver 1998 (0,008 selon Tecsult, 1998) et dans la région de la rivière Sainte-Marguerite pendant l'hiver 1995 (0,0022 selon le Consortium Roche-Dessau, 1995).

Les inventaires (terrestre et aérien combinés) ont montré une plus grande abondance de pistes de loups dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-4 que dans les autres secteurs. Les plus grandes abondances d'orignaux dans le réservoir de la Romaine 4 projeté et de castors dans le secteur de la Romaine -1 pourraient expliquer ces différences. Selon Banfield (1977), la densité des loups reflète généralement celle des ongulés. Dans la zone d'étude, les deux principales proies du loup – l'orignal et le caribou – sont peu abondantes, ce qui ne permettrait pas au loup de se maintenir à un niveau d'abondance suffisamment élevé pour qu'il représente un facteur limitant. En effet, les loups doivent parcourir de longues distances à la recherche de proies, ce qui pourrait limiter la croissance et le maintien de leur propre population (Crête et Manseau,1996). Ce comportement fait également en sorte que les populations de loups sont généralement de très faible densité et qu'elles sont difficiles à détecter (seulement 2 % des segments riverains). Pour cette raison, les cartes synthèses ne font état que des pistes de loups observées lors de l'inventaire plus large de la grande faune.

Lynx du Canada

La présence du lynx du Canada a été détectée dans 4 % des transects au sol et dans 1 % des segments riverains survolés. Dans les deux cas, la majeure partie des transects comportant des pistes de lynx du Canada étaient situés dans le secteur de la Romaine-4. Puisque la majorité de ces transects ont été examinés au cours de l'hiver 2000, il est possible que l'abondance du lynx ne soit pas vraiment supérieure dans ce secteur et qu'elle témoigne plutôt d'une variation interannuelle des populations du lynx associées aux populations de sa principale proie, le lièvre d'Amérique.

L'indice d'abondance de 0,0004, selon l'inventaire aérien des segments riverains (voir le tableau 26-2), est semblable à l'indice de 0,0005 obtenu en 2000 dans le bassin supérieur de la Romaine (Massé et coll., 2000*a*), mais inférieur au 0,0082 obtenu pour le bassin de la Toulnustouc durant l'hiver 1998 (Tecsult, 1998). Aucune piste de lynx du Canada n'a été observée dans le bassin de la Sainte-Marguerite au cours de l'hiver 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995).

L'abondance de pistes de lynx est significativement supérieure dans les réservoirs par rapport aux bandes périphériques de 2 km ainsi que dans le secteur de la Romaine-4 comparativement aux autres secteurs. Elle semble liée à l'abondance de forêts résineuses denses, ce qui corrobore les résultats de Fortin et Huot (1995), qui indiquent un évitement des milieux ouverts par le lynx, ainsi que ceux d'O'Donoghue et coll. (1998), qui affirment que le lynx préfère les couverts forestiers denses, surtout en période de forte abondance de lièvres. Le lynx se nourrit presque exclusivement de lièvres, et les populations de lynx suivent littéralement les cycles de populations de ces proies, avec une année ou deux de décalage (voir entre autres O'Donoghue et coll., 1998). Les populations de lynx, qui possèdent un grand domaine vital, sont généralement de très faible densité et elles sont difficiles à détecter. Pour cette raison, et comme pour le loup, les cartes synthèses ne font état que des pistes observées lors de l'inventaire plus large de la grande faune.

Pékan

Bien que les pistes de martres soient difficilement distinguables sur la neige de celles des pékans, quelques pistes ont été associées à cette dernière espèce lors de l'inventaire au sol. Ces quelques observations confirment que le pékan est présent dans la zone d'étude, mais à de très faibles densités. En effet, aucune fourrure de pékan provenant de piégeurs des unités de gestion des animaux à fourrure 61 et 62 n'a été négociée sur le marché des fourrures entre 1995 et 2004 (Québec, MRNF, données non publiées).

Rat musqué

Lors de l'inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, réalisé à la fin de l'été 2004, on a noté des indices de présence de rats musqués dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3, dans des marais et des marécages. Le rat musqué préfère ces habitats pour construire son terrier ou sa hutte et pour se nourrir de plantes herbacées et de plantes aquatiques (Banfield, 1977).

26.1.3.3 Autres espèces d'intérêt

Lièvre d'Amérique

Des pistes de lièvres d'Amérique ont été observées dans 66 % des transects au sol et dans 65 % des segments riverains survolés, dans tous les secteurs, mais plus particulièrement le long des transects et des segments de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3.

L'indice d'abondance de 0,1718 associé aux transects au sol (voir le tableau 26-2) est plus élevé que l'indice de 0,1124 obtenu pour le bassin de la Sainte-Marguerite en 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995). Pour ce qui est des segments riverains, l'indice pondéré moyen (0,0623) est supérieur à ceux qui avaient été établis en

1995 dans le bassin de la Sainte-Marguerite (0,0043 selon Consortium Roche-Dessau, 1995) et en 1998 dans le secteur de la rivière Toulnustouc (0,0262 selon Tecsult, 1998). Les différences d'abondance entre les régions sont vraisemblablement liées au cycle d'abondance du lièvre. Dans la zone d'étude, les résultats de l'inventaire au sol montrent que l'abondance de pistes était plus élevée en 2000 (Massé et coll., 2000*a*) qu'en 2004 (0,2205 contre 0,1718), alors que l'inventaire aérien des segments riverains indique le contraire (0,0167 en 2000 contre 0,0623 en 2004). Ces résultats contradictoires peuvent tenir à une utilisation différente des habitats en période de forte ou de faible abondance. En ce qui concerne la distribution, l'indice d'abondance du lièvre (inventaires terrestre et aérien) est significativement plus élevé dans le secteur de la Romaine-1 que dans les autres secteurs. Aucune différence d'abondance du lièvre n'a été décelée entre les réservoirs et leur bande périphérique respective.

Selon plusieurs études réalisées dans différentes régions de l'Amérique du Nord, les pics de population de lièvres d'Amérique auraient eu lieu vers 1970-1971, 1980-1981 et 1990-1991 (voir entre autres les sources suivantes : Keith et coll., 1984 ; Sinclair et coll., 1988 ; Keith, 1990 ; Boutin et coll., 1995 ; Godbout, 1999). Ainsi, l'hiver 2000 aurait pu correspondre à un pic d'abondance. En ce qui touche plus particulièrement la zone d'étude, Godbout (1999) considère que la périodicité du cycle du lièvre est de huit à neuf ans sur la Côte-Nord et que des pics antérieurs auraient eu lieu en 1980, puis en 1988 ou en 1989. Il en découle que le pic suivant serait survenu entre 1996 et 1998, et que le prochain pic d'abondance devrait se produire entre 2004 et 2007. L'inventaire de l'hiver 2004 pourrait ainsi correspondre à une période de croissance des populations de lièvres sur la Côte-Nord ou à un pic d'abondance.

Parmi les groupements végétaux inventoriés au sol, les peuplements mélangés sont les plus fréquentés, suivis des peuplements résineux. Les arbustaies riveraines sont également appréciées par les lièvres. Les zones à fort potentiel sont donc liées aux peuplements mélangés et se trouvent principalement à quelques endroits dans la portion sud du secteur de la Romaine-4 de même que dans les portions sud et nord du secteur de la Romaine-2. Le secteur de la Romaine-1 comprend également des zones à fort potentiel d'habitat pour le lièvre dans les peuplements mélangés et feuillus.

Durant la période hivernale, le lièvre d'Amérique se nourrit de plusieurs essences feuillues, mais également d'essences conifériennes (Banfield, 1977). Il constitue une espèce pivot dans la chaîne alimentaire en forêt boréale (Boutin et coll., 1995), étant la proie d'un grand nombre d'espèces. Dans la zone d'étude, outre les rapaces, les prédateurs du lièvre d'Amérique sont le lynx du Canada, le renard roux, la martre d'Amérique, le vison d'Amérique, l'hermine, le pékan et le loup (Guay, 1994).

Tétraoninés

Le groupe des tétraoninés comprend, dans la région du bassin versant de la rivière Romaine, la gélinotte huppée, le tétras du Canada et le lagopède des saules. Puisqu'il n'est pas toujours possible de distinguer les pistes de ces trois espèces, elles sont traitées conjointement. Au total, 26 % des transects au sol et 28 % des segments riverains comportaient des pistes de tétraoninés. Dans les deux cas, l'occurrence de pistes de tétraoninés est comparable dans les quatre secteurs à l'étude, mais plus marquée dans le secteur de la Romaine-4.

L'indice d'abondance de 0,0145 dans les transects au sol (voir le tableau 26-2) est similaire à ce qui a été obtenu au cours de l'hiver 2000 dans le bassin supérieur de la Romaine (Massé et coll., 2000*a*) et supérieur à l'indice établi durant l'hiver 1995 pour le bassin de la Sainte-Marguerite (Consortium Roche-Dessau, 1995). Dans les segments riverains, l'indice pondéré moyen (0,0223) est six fois supérieur au 0,0033 obtenu pour le bassin supérieur de la Romaine durant l'hiver 2000 (Massé et coll., 2000*a*) et cinq fois supérieur au 0,0043 établi pour le bassin de la Sainte-Marguerite à l'hiver 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995), mais est similaire au 0,0262 obtenu pour le secteur de la rivière Toulnustouc au cours de l'hiver 1998 (Tecsult, 1998). L'indice d'abondance dans les transects au sol et dans les segments riverains est significativement plus élevé dans le secteur de la Romaine-4. En ce qui a trait aux segments riverains seulement, ceux qui sont situés dans les réservoirs comportent significativement plus de pistes de tétraoninés que ceux des bandes périphériques de 2 km.

Parmi les groupements végétaux inventoriés au sol, les peuplements feuillus comportent la plus grande abondance de pistes de tétraoninés, suivis des peuplements mélangés et résineux et des arbustaies. En ce qui concerne les milieux riverains, les abords de ruisseaux et de rivières comptent plus de pistes de tétraoninés que les rives de lacs. Les habitats à fort potentiel pour les trois espèces de tétraoninés sont abondants dans la zone d'étude. Cette grande étendue d'habitat à fort potentiel reflète les préférences alimentaires des trois espèces, soit les peuplements feuillus et mélangés pour la gélinotte huppée, les peuplements résineux pour le tétras du Canada et les arbustaies pour le lagopède des saules.

Porc-épic d'Amérique

Pour l'ensemble de la zone d'étude, des pistes de porcs-épics d'Amérique ont été observées dans 3 % des transects au sol et dans 4 % des segments riverains inventoriés durant l'hiver. Les indices d'abondance relevés au sol sont semblables dans les quatre secteurs d'étude (voir le tableau 26-2) ainsi que dans les réservoirs et leur bande périphérique respective. Les forêts résineuses et mélangées ouvertes ainsi que les lisières entre les forêts denses et les milieux ouverts seraient recherchées par le porc-épic, qui y trouverait à s'alimenter.

Micromammifères

Les espèces de soricidés (musaraignes), de cricétidés (souris et campagnols) et de dipodidés (souris sauteuses) étaient visées par l'inventaire des micromammifères. La présente section ne tient compte que des résultats de l'inventaire par captures. Bien qu'aucun condylure étoilé n'ait été capturé, des indices de la présence de cette espèce (sentiers et terriers) ont été observés dans des marais et des marécages compris dans les limites des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4.

Au total, 638 individus différents ont été capturés dans un effort de piégeage total de 3 425 nuits-pièges, soit 18,63 captures par 100 nuits-pièges. Le plus grand nombre de captures de micromammifères a été réalisé dans le secteur de la Romaine-2, suivi des secteurs de la Romaine-3, de la Romaine-4 et de la Romaine-1 (voir le tableau 26-3). Globalement, les aires d'ennoiement des réservoirs ont donné lieu à plus de captures de micromammifères que les bandes périphériques, avec 23 contre 14 captures par 100 nuits-pièges. Parmi les dix espèces de micromammifères recensées, six sont plus particulièrement abondantes, soit le campagnol à dos roux de Gapper, la souris sylvestre, le phénacomys, la musaraigne cendrée, le campagnol des champs et le campagnol-lemming boréal, avec des indices d'abondance variant de 6 à 2 captures par 100 nuits-pièges. L'abondance et la répartition des micromammifères varient selon les espèces, les secteurs et les sous-secteurs d'étude.

Tableau 26-3 : Nombre moyen de captures de micromammifères par 100 nuits-pièges

Espèce	Secteur				Sous-secteur		Total
	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	Réservoir	Bande périphérique	
Campagnol à dos roux de Gapper	2,19	7,59	7,41	8,00	5,60	6,70	6,05
Souris sylvestre	3,14	5,47	1,99	1,60	4,98	0,79	3,06
Phénacomys	0,22	4,50	3,98	1,62	2,84	2,34	2,44
Musaraigne cendrée	1,98	3,81	3,02	0,75	2,62	1,98	2,36
Campagnol des champs	0,58	3,29	2,35	2,47	3,32	1,09	2,08
Campagnol-lemming boréal	0,00	1,42	3,19	2,63	2,58	1,04	1,70
Campagnol des rochers	0,00	1,74	0,10	0,00	0,82	0,10	0,43
Musaraigne pygmée	0,11	0,67	0,44	0,00	0.32	0,23	0,29
Souris sauteuse des champs	0,38	0,00	0,17	0,00	0,14	0,05	0,15
Musaraigne arctique	0,10	0,00	0,00	0,23	0,18	0,00	0,08
Total [a]	8,78	28,59	22,65	17,39	23,44	14,44	18,63

a. Un campagnol, une musaraigne et une souris sauteuse n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, mais leur capture est comptée dans les totaux.

Pour l'ensemble des espèces de micromammifères recensées, les milieux terrestres (forêts mélangées ou résineuses et pieds de falaise situés dans ces forêts) présentent de plus grands nombres de captures par 100 nuits-pièges que les milieux humides. Parmi ces derniers, les marécages en comptent le plus et les tourbières, le moins. Chaque type d'habitat comporte toutefois un assemblage différent d'espèces de micromammifères. Ainsi, les marais sont occupés principalement par le campagnol des champs, la musaraigne cendrée et le campagnol-lemming boréal. Les espèces dominantes dans les marécages sont la souris sylvestre et le campagnol à dos roux de Gapper, alors que, dans les tourbières, il s'agit du phénacomys. Dans les forêts et aux pieds des falaises, ce sont principalement le campagnol à dos roux de Gapper, la souris sylvestre et la musaraigne cendrée qui dominent.

La biodiversité de micromammifères exprimée en richesse spécifique (nombre d'espèces différentes présentes dans un milieu donné) a été mesurée pour chaque secteur, sous-secteur et habitat inventorié à la fin de l'été 2004. Les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3 présentent des richesses spécifiques significativement plus grandes que les deux autres secteurs. Les aires d'ennoiement des réservoirs abritent globalement une diversité de micromammifères significativement plus importante que les bandes périphériques de 2 km. Enfin, les forêts résineuses ou mélangées comptent significativement plus d'espèces de micromammifères que les marais et les tourbières.

26.1.4 Espèces à statut particulier

On a noté la présence du caribou des bois (écotype forestier) et du campagnol des rochers dans la zone d'étude.

Caribou des bois (écotype forestier)

Au Québec, cette espèce a été désignée vulnérable le 3 mars 2005 (Québec, MRNF, 2005*b*), alors qu'au Canada la population boréale du caribou des bois a le statut d'espèce menacée depuis mai 2002 (Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*b*). Les résultats des inventaires aériens réalisés dans la zone d'étude durant l'hiver et la période de la mise bas sont présentés à la section 26.1.2.2. De façon générale, les populations de l'écotype forestier du caribou des bois sont en déclin au Québec et au Canada (Québec, MRNF, 2005*b* ; Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*b*).

Campagnol des rochers

Le campagnol des rochers a le statut d'espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (Québec, MRNF, 2004*a*). Son rang de priorité provinciale est S4. Au total, treize campagnols des rochers ont été capturés dans la zone d'étude, tous dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3 : sept captures ont été effectuées au pied de falaises, trois l'ont été dans un marais et les trois autres

proviennent respectivement d'un marécage, d'une tourbière et d'une forêt résineuse. Les milieux humides et rocheux seraient particulièrement fréquentés par le campagnol des rochers, où il se nourrit de végétaux, spécialement du cornouiller (Desrosiers et coll., 2002). Le secteur de la Romaine-2 serait ainsi particulièrement propice à cette espèce, compte tenu de son grand nombre de falaises. Au Québec, le campagnol des rochers vivrait en populations isolées dans son aire de répartition connue (Desrosiers et coll., 2002).

Espèces à statut particulier dont la présence dans la zone d'étude n'est pas confirmée

La présence de la belette pygmée, du campagnol-lemming de Cooper, du carcajou et du loup de l'Est est possible dans la zone d'inventaire compte tenu de leur aire de répartition théorique. Aucun individu ni indice de présence n'y a été détecté dans le cas du campagnol-lemming et du carcajou. Pour ce qui est de la belette pygmée et du loup de l'Est, il n'a pas été possible de différencier leurs indices de présence de ceux de l'hermine et du loup ; en conséquence, leur présence n'est pas confirmée dans la zone d'inventaire.

Aucune occurrence de ces espèces n'a été vérifiée dans le bassin versant de la Romaine selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) ou le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC).

26.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

26.2.1 Grande faune

26.2.1.1 Orignal

Déclaration de l'impact résiduel

Ralentissement de la croissance de la population d'orignaux lié à la perte d'habitats de qualité et à l'augmentation de la récolte.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1).
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).

Description détaillée de l'impact

Perte d'habitats terrestres et humides

La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera la perte de milieux terrestres et humides. Les pertes de milieux terrestres représentent 21 746 ha. Les aires d'ennoiement des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2 sont plus riches en peuplements feuillus et mélangés, en arbustaies et en milieux en régénération (selon les proportions relatives de recouvrement) que la périphérie de ceux-ci, et la perte de ces peuplements aura un impact négatif sur l'orignal.

Le projet entraînera aussi des pertes de 434 ha de milieux humides à l'échelle de la zone d'étude. Cette valeur tient compte du potentiel de développement naturel de milieux humides riverains en conditions futures (voir la section 25.2.2). Les milieux riverains constituent des milieux d'intérêt pour l'orignal, et un fort potentiel de développement a été déterminé en ce qui concerne les marais.

L'hiver, les orignaux pourront se déplacer sur la couverture de glace des réservoirs pour accéder aux peuplements riverains.

Augmentation de la récolte

La présence de la route de la Romaine fournira un accès terrestre au territoire pour la chasse à l'orignal et l'exploitation des ressources naturelles. En période d'exploitation, on prévoit une augmentation de la récolte d'orignaux et une modification de la répartition de la pression de chasse. Un prélèvement additionnel pourrait réduire le taux de croissance de la population d'orignaux dans la zone d'étude. Les effets à long terme sont difficiles à prévoir. Dans le contexte du projet de la Sainte-Marguerite-3, les prélèvements par les chasseurs sportifs avaient pratiquement doublé neuf ans après la construction de la route, passant de 8 à 15 orignaux (Tecsult, 2005*e*). Il est à noter que l'ouverture du territoire avait aussi favorisé l'établissement de chemins forestiers qui ont pu contribuer à l'exploitation des ressources du territoire. Pour ce qui est de la répartition de la récolte, la population d'orignaux du sud de la

zone d'étude subit un taux de prélèvement déjà élevé. La route donnera accès à d'autres territoires, ce qui pourrait inciter certains chasseurs à s'y rendre et, ainsi, se traduire par une meilleure répartition de la récolte.

Le suivi de l'orignal dans le cadre du projet de la Sainte-Marguerite-3 n'a pas relevé d'impact du projet sur la population d'orignaux (Tecsult, 2005*e*). Cependant, l'effet des pertes d'habitat pourrait être différent puisque la zone d'étude du complexe de la Romaine compte proportionnellement plus de milieux propices à l'orignal (les peuplements feuillus, les peuplements mélangés et les milieux riverains représentent environ 14 % de la zone d'étude) que celle de la Sainte-Marguerite-3 (environ 5 %).

L'abondance totale des orignaux devrait se maintenir après la mise en service du complexe et la dynamique de la population ne devrait pas être modifiée. Cependant, la croissance de la population, qui s'insère dans le contexte global d'expansion de l'orignal au Québec, sera ralentie puisque des habitats de qualité seront perdus.

Évaluation de l'impact résiduel

L'orignal, une espèce prisée pour la chasse, possède un grand domaine vital et de bonnes capacités de déplacement. Cependant, son habitat hivernal est principalement situé dans la zone qui sera ennoyée. Ainsi, l'intensité de l'impact est moyenne puisque, même si l'abondance et la dynamique de la population d'orignaux ne seront pas modifiées, la répartition générale des orignaux dans la zone d'étude changera légèrement et le taux de croissance diminuera quelque peu. L'impact sur l'orignal a une étendue locale, puisqu'il est limité à la zone d'étude, et sa durée est longue, soit plus de dix ans.

Il en résulte un impact résiduel d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables à l'orignal (voir la section 25.2.2).

26.2.1.2 Caribou forestier

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de la répartition de la population de caribous forestiers en raison de l'augmentation du dérangement et de la présence des réservoirs.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.
- Transport et circulation routière.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact

Une abondante documentation scientifique traite de la sensibilité particulière du caribou, notamment de l'écotype forestier, aux perturbations d'origine humaine telles que les infrastructures, les activités de construction ou de foresterie, la circulation aérienne et routière, le passage de véhicules tout-terrain ainsi que le bruit (Courtois et coll., 2004 ; Dyer, 1999 ; Dyer et coll., 2002 ; Mahoney et Schaefer, 2002). Cette sensibilité du caribou forestier est également connue et soulignée par les Innus. Plusieurs études portent sur le comportement d'évitement du caribou face à certaines structures industrielles et linéaires (Courtois et coll., 2004 ; Dyer, 1999 ; Dyer et coll., 2002 ; Mahoney et Schaefer, 2002). Malgré cette masse d'information, l'évaluation des impacts réels sur la démographie du caribou qui sont induits par les perturbations d'origine humaine reste difficile en raison de la mobilité de l'espèce (Dyer, 1999 ; Mahoney et Schaefer, 2002).

Perte d'habitat

La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera la perte de milieux terrestres (21 746 ha). La présence des réservoirs aura peu d'impact sur l'habitat de mise bas du caribou forestier. Cependant, les pertes de peuplements lichéniques (pessière à lichens et lichénaie) y sont proportionnellement plus importantes qu'en dehors des réservoirs (voir la section 25.2.1). L'hiver, le caribou forestier fréquente les forêts résineuses matures, mais les observations issues des inventaires indiquent une utilisation des forêts situées plus en altitude, donc moins susceptibles d'être touchées par les réservoirs projetés (voir la section 26.1.2.2). Les habitats hivernaux à fort et à moyen potentiel sont proportionnellement plus abondants dans les bandes périphériques de 5 km autour des réservoirs que dans les

réservoirs eux-mêmes. Au total, environ 10 % des habitats hivernaux à fort et à moyen potentiel seront perdus, alors qu'ils représentent environ 60 % de la zone d'étude. La répartition est pratiquement identique pour les aires de mise bas.

Le projet entraînera aussi la perte de milieux utilisés durant d'autres périodes de l'année, mais considérés comme moins critiques pour la survie du caribou forestier. Ainsi, à la fin de l'été, le caribou forestier fréquente la vallée de la rivière Romaine, qui lui offre une nourriture composée d'herbacées, de feuilles et de ramilles feuillues.

Augmentation de l'accessibilité et de la récolte

La présence de la route de la Romaine fournira un accès terrestre au territoire, ce qui pourrait augmenter la récolte de l'espèce et faciliter l'exploitation des ressources naturelles dans des aires auparavant inaccessibles. L'augmentation de la récolte induite par l'amélioration des accès pourrait influer sur la population de caribous forestiers fréquentant la zone d'étude. Le prélèvement pourrait réduire le taux de croissance des populations et même accentuer la décroissance actuelle de certaines d'entre elles.

Augmentation du dérangement

La présence de la route de la Romaine augmentera le dérangement du caribou forestier et pourra constituer une entrave à ses déplacements normaux. Le caribou est très sensible au dérangement et le simple passage d'un véhicule motorisé (motoneige, VTT, aéronef ou autre) peut déclencher sa fuite. Les conséquences énergétiques de cette fuite font l'objet de recherches depuis plus de 30 ans (voir la revue de littérature de Dyer, 1999). En hiver, si l'animal court dans la neige, cet effort peut représenter une dépense énergétique importante, et un dérangement répété peut pousser le caribou forestier à modifier son utilisation des habitats disponibles et à quitter un secteur qui lui est pourtant favorable (Webster, 1997). La zone d'étude est plus fréquentée au sud qu'au nord (voir le chapitre 37 de même que les cartes L et M dans le volume 10) et l'ouverture du territoire pourrait modifier la répartition géographique des caribous, les éloignant des endroits nouvellement accessibles.

Bien qu'elle ne constitue pas une barrière infranchissable, la route entravera les déplacements normaux du caribou forestier. Un suivi télémétrique a en effet permis de détecter l'effet de la présence d'une route sur le caribou forestier (Dyer et coll. 2002). Un trafic variant entre 20 et 780 véhicules par jour a occasionné une diminution du nombre de traversées de la route. En période d'exploitation, l'usage prévu de la route de la Romaine est estimé à moins de 50 véhicules par jour.

La présence des ouvrages hydroélectriques n'aura qu'un faible impact sur la répartition du caribou, car ce dernier semble avoir la capacité de s'y habituer s'ils sont peu dérangeants (Mahoney et Schaefer, 2002).

Déplacement facilité en hiver

Comme on l'a observé au réservoir de la Sainte-Marguerite 3, la création de grands plans d'eau facilitera les déplacements hivernaux du caribou forestier. Une augmentation de la fréquentation du secteur s'est produite après la création du réservoir (Tecsult, 2005*e*). Les nouvelles surfaces gelées de grande dimension que représentent les réservoirs pourraient réduire la vulnérabilité du caribou forestier à la prédation par le loup l'hiver et, par conséquent, augmenter son taux de survie pendant cette saison. L'attrait des réservoirs pourrait ainsi modifier l'utilisation que fait le caribou de son habitat.

Évaluation de l'impact résiduel

Le caribou forestier est désigné espèce vulnérable au Québec et espèce menacée au Canada. Culturellement, il est également valorisé par les Innus. Son taux de reproduction est faible et il est sensible au prélèvement, à la prédation et au dérangement. Le principal impact du projet sur le caribou forestier sera une modification de la répartition de la population en raison de l'accessibilité accrue et du dérangement. Cependant, le faible volume de circulation sur la route de la Romaine ne laisse pas présager que le dérangement sera important. Ainsi, le caribou forestier devrait continuer à fréquenter la zone d'étude durant l'exploitation du complexe, mais selon un modèle de répartition légèrement différent. Il est difficile d'évaluer l'effet de ce changement sur la population de caribous. La perte d'habitat attribuable à la présence des réservoirs aurait une incidence moins importante que le dérangement, puisque le caribou forestier utilise peu la vallée de la Romaine et que les forêts résineuses seront encore présentes en abondance. En hiver, la présence des réservoirs facilitera les déplacements. Le statut de protection du caribou forestier fait en sorte qu'un plan de rétablissement doit être produit. Ce plan tiendra compte des particularités de l'espèce et devrait fournir les éléments nécessaires au maintien du caribou forestier dans la région de la Romaine et au Québec.

Sans compromettre l'intégrité des populations de caribous forestiers, la présence du complexe entraînera une légère modification de sa répartition à l'échelle de la zone d'étude et même au-delà. Compte tenu de la faible circulation sur la route de la Romaine, de la taille du territoire non touché et de l'attrait des réservoirs, l'intensité de l'impact est jugée négative et faible. Son étendue est régionale et sa durée, longue, puisque les changements sont permanents.

Il en résulte un impact résiduel d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : régionale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

26.2.1.3 Ours noir

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de la répartition de la population d'ours noirs liée à la perte d'habitats de bonne qualité et au dérangement.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1).
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la 25.2.2).

Description détaillée de l'impact

Perte d'habitats

La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera des pertes de milieux terrestres et humides de l'ordre de respectivement 21 746 ha et 434 ha. Les ours noirs n'auront donc plus accès à ces territoires et se concentreront en périphérie des réservoirs.

La présence des réservoirs entraînera la perte d'environ 209 km^2 d'habitats à fort ou moyen potentiel pour l'ours noir. Cependant, plus de 2 500 km^2 d'habitats à fort ou moyen potentiel se trouvent en périphérie des réservoirs, ce qui permettra aux ours noirs de trouver des habitats de bonne qualité après la mise en eau.

Augmentation de la récolte

La présence de la route de la Romaine devrait ouvrir de nouveaux territoires pour la chasse et le piégeage, d'où un déplacement et une augmentation potentielle de l'effort de récolte de l'ours noir. Cependant, la récolte annuelle de cette espèce est généralement faible dans le sud de la zone d'étude du projet (de un à cinq ours noirs prélevés annuellement entre 2000 et 2004, chasse et piégeage confondus), ce qui laisse croire que l'ouverture du territoire n'aura pas d'effet sensible sur les activités de piégeage et de chasse.

Augmentation du dérangement

La présence de l'accès permanent entraînera une augmentation de la présence humaine dans l'arrière-pays et ainsi une augmentation du dérangement de l'ours noir. Les ours noirs privilégient des territoires libres de toute présence humaine (Samson, 1996). Cependant, la répartition des ours noirs dans la zone d'étude ne risque d'être modifiée que si l'occupation humaine y est continue.

Évaluation de l'impact résiduel

Bien qu'aucune diminution de la population d'ours noirs ne soit prévue, leur répartition sera modifiée par les réservoirs. L'ours noir est une espèce prisée pour la chasse et le piégeage. Il est également valorisé dans la culture innue. L'impact résiduel est donc d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact est locale, puisqu'il est limité à la zone d'étude, et sa durée est longue, car l'impact est permanent.

L'impact résiduel sur les populations d'ours noirs est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables à l'ours noir (voir la section 25.2.2).

26.2.2 Petite faune

26.2.2.1 Castor

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de l'abondance et de la répartition de la population de castors par suite de la perte d'habitats de bonne qualité.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1).
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).

Description détaillée de l'impact

Modification de la répartition

La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera la perte permanente de milieux terrestres (21 746 ha), humides (434 ha) et aquatiques (5 475 ha). Les pertes toucheront 188 km^2 d'habitats à fort et moyen potentiel pour le castor. La bande périphérique de 2 km entourant les réservoirs présente toutefois de bonnes superficies propices à l'établissement des castors, avec 634 km^2 d'habitat à potentiel fort ou moyen. Le secteur de la Romaine-1 sera particulièrement touché puisqu'il abrite les plus fortes proportions d'habitats à fort potentiel (voir la section 26.1.3.1). Sur le pourtour du réservoir de la Romaine 1, le déboisement pour l'établissement d'habitats riverains et l'aménagement de baies atténueront cet impact.

Le mode de gestion du complexe limitera également l'établissement permanent de colonies de castors en bordure des nouveaux réservoirs, en raison des fluctuations du niveau d'eau. Dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, le niveau sera à son maximum au début de l'hiver, puis chutera jusqu'en mai pour remonter avec la crue printanière et demeurer haut durant la

période estivale. Dans le cas de la Romaine 2, le marnage atteindra 19,0 m en mode de gestion transitoire (jusqu'à la mise en eau du réservoir de la Romaine 4) et 5,0 m par la suite (voir le chapitre 16). Le marnage des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sera respectivement de 13,0 m et de 16,5 m. Ainsi, les colonies de castors établies sur les rives des réservoirs verront leurs huttes et amas exondés. Les castors sont en mesure de survivre dans de telles conditions, mais ils s'exilent généralement à l'arrivée du printemps afin de s'établir sur un plan d'eau naturel (Nault et Courcelles, 1984).

Le mode de gestion au fil de l'eau n'est appliqué qu'au réservoir de la Romaine 1. Le marnage y est beaucoup plus faible (1,5 m), mais il varie en l'espace de quelques heures à quelques jours plutôt qu'annuellement (voir le chapitre 16). Ces conditions sont plus instables que celles des autres réservoirs. Il est moins probable que le castor s'installe sur les berges du réservoir de la Romaine 1 puisqu'il préfère les plans d'eau dont le niveau varie peu (Banfield, 1977). S'il s'y installe pour l'hiver, la capacité d'adaptation qui a été observée dans le cadre de différents suivis (Nault, 1983 ; Nault et Courcelles, 1984) laisse croire qu'il lui sera possible de survivre jusqu'au printemps.

Augmentation de la récolte

La présence de la route de la Romaine ouvrira l'accès à de nouveaux territoires, ce qui pourrait entraîner l'augmentation des captures de castors par piégeage. Cependant, des effets à long terme sur la dynamique de population du castor sont peu probables, à moins que le niveau d'exploitation n'atteigne une intensité supérieure aux taux de recrutement annuel. Pour que le piégeage influe négativement sur cette population, il faudrait une pression élevée et généralisée sur le territoire nouvellement rendu accessible. La baisse de popularité du piégeage et un marché de la fourrure plutôt stagnant ne laissent pas présager une recrudescence de la pratique de cette activité. La nouvelle pression de piégeage ne devrait donc pas dépasser la capacité de maintien de la population de castors.

Évaluation de l'impact résiduel

Le castor est valorisé pour le piégeage commercial ainsi que pour la récolte de subsistance. Les pertes d'habitat causées par le projet ne devraient pas entraîner de modification majeure de la population de castors. De plus, le castor pourra tout de même s'établir temporairement sur les berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. La présence de la route de la Romaine ne devrait pas non plus se traduire par une modification sensible de la population de castors, que ce soit par le piégeage ou par les autres types d'exploitation des ressources.

L'impact du projet est d'intensité moyenne puisqu'on prévoit une légère modification de l'abondance et de la répartition du castor et que ce dernier est valorisé pour le piégeage. La dynamique de la population ne sera cependant pas touchée. L'étendue est locale puisqu'elle est limitée à la zone d'étude, et la durée est longue, car elle est de plus de dix ans.

L'impact résiduel pour la population de castors est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables au castor (voir la section 25.2.2).

26.2.2.2 Autres animaux à fourrure

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de l'abondance et de la répartition de certaines espèces d'animaux à fourrure provoquée par la perte d'habitats de qualité.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1)
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2)
- Construction d'abris à partir des débris ligneux produits par le déboisement

Description détaillée de l'impact

Perte d'habitats terrestres et humides

La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera la perte de 21 746 ha de milieux terrestres. Les pertes toucheront des milieux terrestres privilégiés par certaines espèces comme le lynx du Canada, la martre d'Amérique et les écureuils. Les aires touchées dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-4 connaîtront les pertes les plus importantes, soit respectivement 7 317 ha et 10 528 ha. Dans les zones déboisées sur les berges des réservoirs et dans les baies sélectionnées, on aménagera quelques abris spécialement conçus pour la petite faune à l'aide d'une partie des débris ligneux issus de la coupe, en suivant certains modèles (Paquet et Jutras, 1996). Ces abris atténueront la perte d'abris naturels et permettront l'utilisation des zones déboisées en fournissant des refuges aux animaux, jusqu'à ce que la végétation reprenne un aspect naturel.

Le projet entraînera également la perte nette d'habitats riverains, principalement des marécages, totalisant 198,8 ha dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3 (voir le tableau 25-6). Cependant, dans le secteur de la Romaine-4, des gains nets en habitats riverains estimés à 413,7 ha permettront à certaines populations de se maintenir et même d'augmenter. Des espèces comme le vison d'Amérique, la loutre de rivière et le renard roux affectionnent les milieux riverains, notamment à cause des proies qu'ils peuvent y capturer. Dans le cas des réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3, les populations et les densités de ces espèces seront inférieures à celles de milieux naturels puisque le développement de milieux humides ne touchera pas une proportion importante des rives des nouveaux réservoirs (voir le chapitre 25).

Les pertes d'habitats auront des conséquences sur les espèces à plus petit domaine vital (martre, écureuil, belette, hermine, vison, rat musqué et renard), puisqu'une plus grande proportion, voire la totalité, de leur domaine vital risque d'être touchée par ces pertes. Ces espèces ont cependant la capacité de s'établir ailleurs. À l'inverse, peu ou pas de conséquences sont attendues chez les espèces possédant un très grand domaine vital (loup, lynx, loutre, carcajou et pékan). Ces espèces peuvent facilement se déplacer et la plupart fréquentent des habitats qui ne seront pas touchés par le projet.

Modification des déplacements

La présence de grandes surfaces d'eau libre ou couvertes de glace d'orientation nord-sud, pouvant atteindre plusieurs kilomètres de largeur, pourrait agir comme un filtre en ce qui concerne les mouvements de plusieurs espèces à petit domaine vital et à faible capacité de déplacement. Cependant, la présence de ce filtre n'aura pas de conséquence sur la répartition des populations, car des habitats de qualité seront

toujours disponibles de part et d'autre de ces plans d'eau. De plus, des points de passage plus étroits seront également présents, permettant la traversée de certains animaux.

Augmentation de la récolte

La présence de la route de la Romaine facilitera l'exploitation par piégeage des animaux à fourrure. En période d'exploitation, la récolte par piégeage à certains endroits adjacents aux accès deviendra une cause additionnelle de mortalité chez certaines espèces jusque-là peu ou pas exposées à cette activité. Parmi les espèces qui risquent le plus d'être touchées, du fait qu'elles sont parmi les plus abondantes dans la zone d'étude, on note la martre d'Amérique, le renard roux et les petits mustélidés. Cependant, il est peu probable que la dynamique des populations de ces espèces subisse des effets à long terme, à moins que le niveau d'exploitation n'atteigne une intensité qui dépasse les taux de recrutement annuel des espèces concernées. Pour cela, la pression de piégeage devrait être élevée et généralisée sur le territoire nouvellement accessible. La baisse de popularité de cette activité et un marché de la fourrure plutôt stagnant ne laissent pas présager une recrudescence du piégeage. Des relevés réalisés neuf ans après la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 n'ont pas permis de déceler de différences dans l'abondance relative de la majorité des espèces répertoriées avant et après la mise en eau (Tecsult, 2005*d*).

Évaluation de l'impact résiduel

Les animaux à fourrure sont exploités à des fins commerciales et de subsistance. La dynamique de population de ces espèces (autres que le castor) ne devrait pas être touchée par le projet. Aucun impact n'est appréhendé sur les espèces possédant un très grand domaine vital (loup, lynx, loutre, carcajou et pékan). L'impact le plus notable sur les animaux à fourrure se fera plutôt sentir sur les espèces possédant un plus petit domaine vital (martre, écureuil, belette, hermine, vison, rat musqué et renard). Cet impact se traduira par une légère modification de l'abondance et de la répartition des populations de ces espèces en raison de l'ennoiement d'habitats de qualité.

L'intensité de l'impact est moyenne puisque l'abondance et la répartition de certaines espèces d'animaux à fourrure dans la zone d'étude seront modifiées légèrement et que les espèces à fourrure sont valorisées pour le piégeage. L'impact a une étendue locale puisqu'il sera ressenti dans la zone d'étude, et sa durée est longue, car les changements seront permanents (plus de dix ans).

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables aux autres animaux à fourrure (voir la section 25.2.2).

26.2.2.3 Autres espèces d'intérêt

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de l'abondance et de la répartition des populations par suite de la perte d'habitats de qualité.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1).
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).
- Construction d'abris à partir des débris ligneux produits par le déboisement.

Description détaillée de l'impact

Perte d'habitats terrestres et riverains

La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera la perte de milieux terrestres (21 746 ha) et humides (434 ha). Les pertes toucheront des milieux terrestres dont la majeure partie a une valeur moyenne pour le lièvre d'Amérique. De plus, des habitats à fort potentiel pour cette espèce seront perdus

dans le secteur de la Romaine-2. Des milieux recherchés par le porc-épic d'Amérique, constitués de forêts résineuses ouvertes et de forêts mélangées (7 041 ha), seront également perdus. Dans les zones déboisées sur les berges des réservoirs et dans les baies sélectionnées, on aménagera quelques abris spécialement conçus pour la petite faune (surtout le lièvre et les tétraoninés) à l'aide d'une partie des débris ligneux issus de la coupe, en suivant certains modèles (Paquet et Jutras, 1996). Ces abris atténueront la perte d'abris naturels et permettront l'utilisation des zones déboisées en fournissant des refuges aux animaux, jusqu'à ce que la végétation reprenne un aspect naturel.

Le projet entraînera également la perte d'habitats riverains, notamment ceux qui sont associés aux bandes riveraines constituées de marécages et de marais (voir le chapitre 25). Les marécages sont particulièrement fréquentés par les tétraoninés, le lièvre d'Amérique et les micromammifères. Pour ces derniers, les marais (campagnol des champs, musaraigne cendrée et campagnol-lemming boréal) et les tourbières (phénacomys) représentent également des milieux propices. Les pertes nettes de ces types de milieux humides se feront sentir dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3 puisque le potentiel de développement y sera très limité (voir le chapitre 25). En revanche, dans le secteur de la Romaine-4, des superficies additionnelles de marais seront disponibles pour ces espèces en périphérie du réservoir. Par ailleurs, il y aura une perte nette pour ce qui est des tourbières, puisqu'elles ne possèdent pas de potentiel de développement. Les densités des espèces associées aux tourbières diminueront.

Modification des déplacements

La création de grandes surfaces d'eau libre ou couverte de glace d'orientation nord-sud, pouvant atteindre plusieurs kilomètres de largeur, agira comme un filtre en ce qui concerne les mouvements de ces espèces à petit domaine vital et à faible capacité de déplacement. Cet effet de filtre n'aura toutefois pas de conséquence écologique, puisque des populations occupent les habitats disponibles à l'est et à l'ouest des plans d'eau projetés ; les phénomènes de dispersion, d'émigration et d'immigration pourront ainsi continuer à se produire dans des conditions naturelles.

L'état et la densité des populations en périphérie des réservoirs devraient être similaires à ce qu'elles étaient auparavant. C'est d'ailleurs ce qui a été constaté dans le cas de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 : les inventaires de pistes de lièvre d'Amérique en périphérie du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 avant et quelques années après la mise en eau n'ont pas permis de déceler de différences dans l'abondance relative de cette espèce (Tecsult, 2005*d*).

Augmentation de la récolte

La présence de la route de la Romaine facilitera de beaucoup l'exploitation des ressources par la chasse (lièvre d'Amérique, porc-épic d'Amérique et tétraoninés), le colletage (lièvre) et le piégeage (porc-épic). Toutefois, l'augmentation des prélèvements n'entraînera pas de changement dans la dynamique de population de ces espèces, car elles sont peu sensibles à l'exploitation. Ce sont plutôt d'autres facteurs de nature cyclique qui joueront sur la dynamique et l'abondance (voir par exemple le cas du lièvre d'Amérique dans Godbout, 1999).

Évaluation de l'impact résiduel

Certaines espèces, comme le lièvre d'Amérique, les tétraoninés et le porc-épic d'Amérique, sont chassées à des fins de loisir ou de subsistance. L'intensité de l'impact est moyenne puisque l'abondance et la répartition générales de ces espèces dans la zone d'étude ne seront modifiées que légèrement par suite des pertes d'habitat. L'impact a une étendue locale puisqu'il sera ressenti dans la zone d'étude. Sa durée est longue, car les changements seront permanents (plus de dix ans).

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables aux autres espèces d'intérêt (voir la section 25.2.2).

26.2.3 Espèces à statut particulier

La présente section traite du campagnol des rochers, de la belette pygmée, du campagnol-lemming de Cooper, du carcajou et du loup de l'Est. La présence du campagnol des rochers a été confirmée dans la zone d'étude. Bien que la présence des autres espèces soit possible compte tenu de leur aire de répartition théorique, aucun individu ni indice de présence n'a été détecté ou différencié dans la zone d'étude lors des inventaires sur le terrain (voir la section 26.1.4). Les connaissances innues indiquent cependant la présence du loup de l'Est et du carcajou dans la zone d'étude.

L'écotype forestier du caribou des bois est désigné vulnérable au Québec (Québec, MRNF, 2006*b*) et menacé au Canada (Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*b*). Les impacts et les mesures d'atténuation pour cette espèce sont traités à la section 26.2.1.2.

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de l'abondance de certaines espèces à statut particulier par suite de la perte d'habitats.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1).
- Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).
- Construction d'abris à partir des débris ligneux produits par le déboisement.

Description détaillée de l'impact

Le campagnol des rochers a été détecté dans la zone d'étude. Il s'agit d'une espèce susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée au Québec (MRNF, 2004*a* et 2004*d*). La présence des réservoirs et des ouvrages permanents entraînera la perte de milieux terrestres (21 746 ha) et humides (434 ha). En raison de ses faibles capacités de déplacement, le campagnol des rochers ne pourra généralement pas adapter son domaine vital en fonction de ces pertes.

En ce qui concerne les autres espèces à statut particulier qui pourraient fréquenter (belette pygmée et campagnol-lemming de Cooper) ou qui fréquentent la zone d'étude (carcajou et loup de l'Est), elles perdront également des habitats terrestres (21 746 ha) et humides (434 ha). Les pertes d'habitats auront des conséquences sur les espèces à plus petit domaine vital (belette pygmée et campagnol-lemming de Cooper), puisqu'une plus grande proportion, voire la totalité, de leur domaine vital risque d'être touchée par ces pertes. Le campagnol-lemming de Cooper ne pourrait pas adapter son domaine vital en raison de ses faibles capacités de déplacement, alors que la belette pygmée, plus mobile, possède une meilleure capacité d'adaptation. Pour ce qui est du carcajou et du loup de l'Est, les deux espèces ont une très

grande capacité de déplacement et de vastes domaines vitaux. Elles devraient donc adapter, sans conséquence, leurs domaines vitaux en fonction des superficies perdues.

Évaluation de l'impact résiduel

Les espèces à statut particulier sont valorisées en raison de leur rareté et cette valeur est reconnue par la protection qui leur est accordée. Aucun impact sur les espèces à grand domaine vital (loup de l'Est et carcajou) n'est appréhendé. La perte d'habitats modifiera cependant l'abondance des espèces possédant un plus petit domaine vital (belette pygmée et micromammifères) dans la zone d'étude. Cependant, la dynamique des populations présentes hors des aires d'ennoiement demeurera inchangée et la présence de ces espèces sera encore possible dans les milieux propices. L'intensité de l'impact est moyenne étant donné que l'abondance de certaines espèces ne sera que légèrement modifiée. L'impact est d'étendue locale, puisque limité à la zone d'étude, et de longue durée, car les changements sont permanents.

Il en résulte un impact résiduel d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure vise à créer des eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables aux espèces à statut particulier (voir la section 25.2.2).

26.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

26.3.1 Grande faune

26.3.1.1 Orignal

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de la répartition et augmentation temporaire du taux de mortalité de la population d'orignaux.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Présence des travailleurs.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs – Des activités de sensibilisation des travailleurs relativement à l'exploitation et au dérangement de la faune sont prévues.
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte temporaire d'habitat terrestre

Les aires de travaux situées hors des réservoirs représentent des pertes d'habitat temporaires puisqu'elles seront réaménagées à la fin des travaux. L'orignal se déplacera et adaptera son domaine vital durant la construction, jusqu'à ce que le milieu reprenne un aspect naturel. Les perturbations dans une aire donnée se produiront pendant moins de six ans.

Dérangement et risque de collision

Les activités de construction (déboisement, circulation des engins de construction, dynamitage, présence humaine, etc.) dérangeront les orignaux. Par ailleurs, la circulation sera importante tant sur les accès temporaires (transport entre les aires d'extraction et les chantiers, soit généralement dans un rayon de moins de 10 km des ouvrages) que sur les accès permanents. Le trafic sur la route de la Romaine sera causé par le transport du matériel, du personnel et du bois récupéré. Bien qu'il soit difficile de l'évaluer avec précision, le débit journalier moyen devrait être de quelques centaines de véhicules (vraisemblablement entre 500 et 1 000) sur tous les accès. Les orignaux dérangés devraient s'éloigner des aires de plus forte activité et exploiter les secteurs forestiers en périphérie. La circulation de véhicules pourrait en outre entraîner des collisions avec les orignaux et faire augmenter légèrement leur taux de mortalité.

Le dérangement des animaux par des activités industrielles dans l'ensemble de la zone d'étude s'étendra du printemps 2009 à l'automne 2020, soit sur environ douze ans. Cependant, les travaux de construction de chacun des aménagements devraient être terminés en cinq ans ou moins, ce qui signifie que le dérangement dans un secteur donné ne dépassera pas cette durée.

Détérioration de la condition physique et augmentation de la prédation

Les réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3 se rempliront respectivement de septembre à mai et d'octobre à mai, le réservoir de la Romaine 2, d'avril à juillet et celui de la Romaine 1 en juillet.

La mise en eau incitera les orignaux à se déplacer vers la périphérie des réservoirs et les îles qui se créeront dans les nouveaux plans d'eau, ce qui pourrait avoir une incidence sur la condition physique de certaines femelles gestantes ou suitées avant, pendant et immédiatement après la période de mise bas (mai et juin) ainsi que sur la parturition et la période d'allaitement. Par ailleurs, selon l'expérience acquise lors de la réalisation du projet de la Sainte-Marguerite-3, même si le taux de déplacement des orignaux et la taille de leur domaine vital demeurent semblables avant et après la mise en eau, leur densité en périphérie des réservoirs augmente

(Leblanc et coll., 2000 ; Leblanc, 2002), ce qui les rendraient plus vulnérables à la prédation. Leur concentration en périphérie des réservoirs pourrait aussi pousser les orignaux à utiliser des habitats de moins bonne qualité, ce qui pourrait entraîner une détérioration de leur condition physique. Cette altération de la condition physique et l'exposition accrue à la prédation pourraient occasionner une augmentation temporaire de la mortalité et une baisse de la productivité des populations d'orignaux touchées.

Augmentation de la pression de chasse

L'augmentation de la pression de chasse induite par les travailleurs affectés au projet devrait être faible (voir la section 33.3.1). On prévoit qu'une quarantaine de travailleurs pratiqueront la chasse (petit et gros gibiers confondus) en période de pointe. Si on ne peut estimer le nombre de travailleurs qui chasseront l'orignal, il est raisonnable de penser que ce nombre sera peu élevé, car la chasse à l'orignal exige généralement plus de préparation, de temps et d'équipement que la chasse au petit gibier.

Par ailleurs, la présence d'accès temporaires ouvrira de nouveaux territoires aux chasseurs autres que les travailleurs, ce qui pourrait entraîner une légère augmentation additionnelle de la pression de chasse sur l'orignal.

Évaluation de l'impact résiduel

L'orignal est une espèce valorisée par les chasseurs. L'intensité de l'impact est moyenne puisque la répartition des orignaux dans la zone d'étude sera modifiée. De plus, il y aura une légère hausse temporaire du taux de mortalité par suite de l'augmentation de la pression de chasse, des déplacements liés à la mise en eau, de la prédation et des risques de collision. L'étendue de l'impact est locale, car il correspond aux aires de travaux et aux réservoirs. La durée de l'impact est moyenne puisque les perturbations liées aux activités de construction à l'intérieur de chaque secteur d'aménagement ne dépasseront pas six ans et que certains habitats perturbés se rétabliront.

L'impact résiduel de la construction du complexe est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

26.3.1.2 Caribou forestier

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de la répartition et augmentation temporaire du taux de mortalité de la population de caribous.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation de bancs d'emprunt et de carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Présence des travailleurs.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs – Des activités de sensibilisation des travailleurs relativement à l'exploitation et au dérangement de la faune sont prévues.
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Dérangement et risque de collision

Comme l'indique la section 26.2.1.2, le caribou forestier est particulièrement sensible au dérangement. Les activités de construction (déboisement, circulation des engins de chantier, dynamitage, présence humaine, etc.) pourraient donc perturber ces animaux. Par ailleurs, la circulation sera importante tant sur les accès temporaires (transport entre les aires d'extraction et les chantiers, soit généralement dans un rayon de moins de 10 km des ouvrages) que sur la route permanente. Le trafic sur cette dernière sera causé par le transport du matériel, du personnel et du bois récupéré. Bien qu'il soit difficile de l'évaluer avec précision, le débit journalier moyen devrait être de quelques centaines de véhicules (vraisemblablement entre 500 et 1000) sur tous les accès. Les caribous dérangés devraient s'éloigner des aires perturbées et exploiter les secteurs forestiers en périphérie. La circulation de véhicules pourrait en outre entraîner des collisions avec les caribous et ainsi augmenter légèrement leur taux de mortalité.

Le dérangement des animaux par des activités industrielles dans les quatre secteurs d'aménagement s'étendra du printemps 2009 à l'automne 2020, soit sur environ douze ans. Cependant, les travaux de construction de chacun des aménagements devraient être terminés en cinq ans ou moins, ce qui signifie que le dérangement dans un secteur donné ne dépassera pas cette durée.

Augmentation de la pression de récolte

La chasse au caribou est interdite dans la zone d'étude. Malgré tout, la présence d'accès temporaires ouvrira de nouveaux territoires, entraînant possiblement des prélèvements illégaux et, de là, une augmentation du taux de mortalité du caribou.

Perte temporaire d'habitat terrestre et détérioration de la condition physique

Les aires de travaux situées hors des limites des réservoirs représentent des pertes d'habitat temporaires puisqu'elles seront réaménagées à la fin des travaux. Le caribou forestier se déplacera et adaptera son domaine vital durant la construction, jusqu'à ce que le milieu reprenne un aspect naturel (par suite de l'installation de lichens terricoles et arboricoles dans les milieux reboisés). Les perturbations dans une aire donnée se produiront pendant moins de six ans.

La mise en eau incitera les caribous à se déplacer vers la périphérie des réservoirs et les îles qui se formeront dans les nouveaux plans d'eau. Il en résultera une modification des domaines vitaux, très étendus, des groupes de caribous. Par ailleurs, avant, pendant et immédiatement après la période de mise bas (mai et juin), ce déplacement pourrait entraîner une détérioration de la condition physique de femelles gestantes ou suitées et donc une réduction de leur taux de survie.

Évaluation de l'impact résiduel

Le caribou forestier a les désignations d'espèce vulnérable (Québec) et d'espèce menacée (Canada). Culturellement, il est également valorisé par les Innus. Son taux de reproduction est faible et il est sensible au prélèvement, à la prédation et au dérangement. L'intensité de l'impact est moyenne puisque la répartition du caribou sera modifiée et qu'une légère hausse du taux de mortalité est possible en raison des risques de braconnage et de collision ainsi que des déplacements liés à la mise en eau. L'étendue de l'impact est locale du fait que la plupart des impacts de la construction ne seront ressentis qu'à l'ouest de la rivière Romaine. La durée de l'impact est longue, car les perturbations occasionnées par la circulation sur la route permanente dureront douze ans.

L'impact résiduel de la construction est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

26.3.1.3 Ours noir

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution temporaire de la population d'ours noirs.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Gestion des déchets.
- Présence des travailleurs.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau, aux matières résiduelles et aux matières dangereuses ainsi qu'à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs – Des activités de sensibilisation des travailleurs relativement à l'exploitation et au dérangement de la faune sont prévues. De plus, au moyen d'affiches et de séances d'information, on incitera, au besoin, les employés à ne pas nourrir les animaux et à ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas les attirer à proximité des aires de travaux.
- Capture et déplacement d'ours – On déplacera les ours qui se seront approchés des campements et des chantiers s'ils présentent une menace à la sécurité des travailleurs. Ces animaux seront abattus dans les cas où la capture serait impossible.
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte temporaire d'habitat terrestre

Les aires de travaux situées hors des réservoirs représentent des pertes d'habitat temporaires puisqu'elles seront réaménagées à la fin des travaux. L'ours noir se déplacera et adaptera son domaine vital durant la construction, jusqu'à ce que le milieu reprenne un aspect naturel. Les perturbations dans une aire donnée se produiront pendant moins de six ans.

Dérangement et risque de collision

Les ours noirs préfèrent les territoires libres de toute présence humaine (Samson, 1996). Ils seront donc dérangés par les activités de construction (déboisement, circulation des engins de chantier, dynamitage, présence humaine, etc.). Par ailleurs, pendant les travaux échelonnés de 2009 à 2020, la circulation sera importante sur les accès temporaires et permanents. Les ours dérangés devraient s'éloigner des aires de plus forte activité et exploiter les secteurs forestiers en péri-

phérie. La circulation de véhicules pourrait en outre entraîner occasionnellement des collisions avec des ours. Le débit journalier moyen devrait être de quelques centaines de véhicules (vraisemblablement entre 500 et 1000) sur tous les accès.

Ennoiement de sites d'hibernation et épuisement des ressources corporelles

La situation de l'ours noir au Québec est peu connue en raison de la nature discrète de cet animal, qui complique l'acquisition de connaissances sur sa biologie. Le sort qui l'attend durant le remplissage d'un réservoir n'a jamais été étudié et il est difficile de le prévoir. Comme l'ours est mobile, la mise en eau devrait entraîner son déplacement vers la périphérie du réservoir et les îles qui se formeront dans les nouveaux plans d'eau. Cependant, l'ours noir hiberne d'octobre ou novembre à mars ou avril (Banfield, 1977 ; Jolicœur et coll., 2004). La durée de l'hibernation varie d'une région à l'autre et d'une bête à l'autre, car elle est déterminée par la condition physique de l'ours, la disponibilité de la nourriture, la température, les précipitations neigeuses à l'automne et la fonte de la neige au printemps (Jolicœur et coll., 2004). Durant son hibernation, l'ours se trouve dans une situation extrêmement vulnérable puisqu'il est plongé dans un sommeil léthargique et qu'il vit exclusivement de ses réserves corporelles, ne s'alimentant plus depuis l'automne (Banfield, 1977 ; Jolicœur et coll., 2004).

Les réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3 se rempliront respectivement de septembre à mai et d'octobre à mai, le réservoir de la Romaine 2 se remplira d'avril à juillet et celui de la Romaine 1, en juillet. Dans le cas des réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3, une partie de la mise en eau se produira pendant l'hibernation des ours. Il est raisonnable de croire que les ours adultes et les nouveau-nés qui seront en hibernation dans ces réservoirs durant leur remplissage mourront par noyade ou par épuisement de leurs ressources physiques, puisqu'ils seront dérangés par l'arrivée de l'eau dans leur tanière. Il n'existe aucune source alimentaire connue pour l'ours noir durant l'hiver autre que des carcasses d'animaux morts. Il est impossible d'établir le nombre précis d'ours noirs qui seront ainsi perdus, car il n'existe pas de méthode d'inventaire ciblant cette espèce (voir la section 26.1.2.3). Le secteur de la Romaine-4, entre les PK 245 et 295, semble cependant propice à l'ours selon les observations fortuites faites jusqu'ici. Les connaissances innues semblent confirmer ce fait, nombre d'observations provenant du cours supérieur de la Romaine. L'impact de la mise en eau durant la période d'hibernation devrait être moindre dans les zones déboisées puisque les ours noirs passent généralement l'hiver dans les milieux boisés.

Le remplissage des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 1 aura lieu lorsque les ours ne seront pas en hibernation, soit du printemps à l'été dans le cas du réservoir de la Romaine 2 et en juillet dans celui de la Romaine 1. Cependant, au réservoir de la Romaine 2, la montée rapide des eaux durant la crue printanière pourrait entraîner l'épuisement et la mortalité de certains ours noirs. En avril, alors que les ours noirs sortent de leur tanière, leurs réserves corporelles sont à leur plus bas et

les femelles allaitent les petits, nés durant l'hiver (Jolicœur et Lemieux, 1994 ; Noyce et Garchelis, 1994). Les ressources alimentaires (graminées, herbacées, essences feuillues, fourmis, etc.) sont alors rares dans la forêt boréale, et cette période est critique pour la survie et le succès de la reproduction des ours. Le déplacement imposé par la montée des eaux à cette période pourrait altérer la condition physique des femelles allaitantes et des oursons, et augmenter le taux de mortalité des ours. Malgré tout, la majorité des ours du secteur de la Romaine-2 ne devraient pas être perturbés par la mise en eau puisqu'ils se trouveront hors de la zone touchée par la crue printanière.

Augmentation de la pression de chasse

Malgré la présence d'un grand nombre de travailleurs, il ne semble pas qu'il y aura accroissement de la pression de chasse étant donné la très faible popularité de la chasse à l'ours dans la région (moins de cinq ours abattus annuellement depuis 2000) et le peu de temps dont disposent habituellement les travailleurs pour ce genre d'activité.

Attrait des campements et des lieux d'enfouissement de déchets pour l'ours noir

Les lieux d'enfouissement en tranchée, aménagés dans des bancs d'emprunt qui auront servi à la construction des accès, attireront les ours noirs s'ils sont accessibles et que des odeurs de nourriture s'en dégagent. La gestion des sites se fera selon les normes en vigueur. Aux campements, les odeurs de nourriture et le nourrissage attireront également des ours noirs, ce qui pourrait menacer la sécurité des travailleurs et entraîner le déplacement ou l'abattage d'animaux importuns. Une campagne de sensibilisation des travailleurs atténuera cet impact.

Évaluation de l'impact résiduel

La mise en eau est la source d'impact la plus importante sur l'ours noir durant la construction, notamment en raison des mœurs d'hibernation de cette espèce. L'ours noir est un animal prisé pour la chasse et valorisé dans la culture innue. L'impact est d'intensité moyenne puisque l'ours possède de bonnes capacités de déplacement et qu'il pourra éviter les endroits perturbés par la construction et la mise en eau. Par contre, on prévoit qu'une bonne proportion des ours qui seront touchés par la montée des eaux pendant leur hibernation mourront noyés ou à bout de ressources. Il faut cependant noter que cette situation ne se produira que dans certaines parties des réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2. L'intensité de l'impact est moyenne car l'abondance de l'ours noir à l'échelle de la zone d'étude ne devrait diminuer que légèrement. L'étendue de l'impact est locale puisque celui-ci est limité à la zone d'étude. Comme les perturbations à l'intérieur de chaque secteur d'aménagement ne dépasseront pas cinq ans et que les habitats perturbés hors des réservoirs se rétabliront, la durée est moyenne.

L'impact résiduel est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

26.3.2 Petite faune

26.3.2.1 Castor

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution temporaire de la population de castors.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Présence des travailleurs.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte temporaire d'habitat terrestre

Les activités de construction entraîneront essentiellement des pertes d'habitat terrestre, car on évitera d'aménager les installations de chantier à proximité des milieux humides et aquatiques. Le castor n'en ressentira les effets que si les travaux touchent des peuplements feuillus ou mélangés à proximité d'un milieu aquatique qu'il occupe. On entend par ailleurs réaménager, à la fin des travaux, toutes les aires perturbées situées hors des limites des réservoirs projetés.

Dérangement

Les activités de construction (déboisement, circulation des engins de chantier, dynamitage, présence humaine, etc.), qui s'étendront sur une période de douze ans, dérangeront le castor. Cependant, la construction de chacun des aménagements nécessitera moins de six ans, ce qui signifie que le dérangement dans un secteur donné ne dépassera pas cette durée. Par ailleurs, sauf en ce qui concerne le dynamitage sous l'eau dans certains secteurs, l'habitat du castor ne sera pas perturbé outre mesure.

Augmentation de la prédation et détérioration de la condition physique

Chaque année, des castors peuvent s'établir en bordure de plans d'eau à faible courant et à proximité de sources de nourriture. Ils y construisent une hutte et accumulent de la nourriture en vue de passer l'hiver (Banfield, 1977 ; Nault, 1983). Les castors demeurent normalement confinés dans leur hutte durant toute la période où le cours d'eau est couvert de glace et ils circulent sous la glace pour aller chercher de la nourriture dans leurs réserves. Le remplissage des réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3, qui aura lieu de l'automne au printemps, touchera les castors qui y auront construit des huttes et constitué des amas de nourriture. La mise en eau entraînera le déplacement graduel des castors vers la périphérie des réservoirs et les îles qui se créeront dans les nouveaux plans d'eau (Nault, 1983). La formation de la couverture de glace rendra les castors vulnérables à la prédation, puisqu'il leur sera difficile d'accéder à l'eau (Nault, 1983). Comme on l'a constaté durant le remplissage du réservoir de l'Eastmain 1 (Del Degan, Massé et Associés, 2007), les castors qui se trouvaient alors à découvert sur la neige ont été particulièrement exposés à la prédation par le loup. Plusieurs castors devraient ainsi être victimes de la prédation durant le remplissage des réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3.

Dans le cas des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 1, la mise en eau aura lieu au printemps et en été. Au réservoir de la Romaine 2, la montée des eaux durant la crue printanière pourrait entraîner une détérioration de la condition physique et la mortalité des castors les moins mobiles, particulièrement les femelles allaitantes et les petits de l'année. Les autres castors seront en mesure de survivre.

L'impact devrait être très faible dans les secteurs déboisés puisque les castors établissent leur hutte à proximité de peuplements boisés.

Évaluation de l'impact résiduel

Le castor est valorisé pour le piégeage commercial ainsi que pour la récolte de subsistance. L'impact de la construction sur les populations de castors tient principalement à la mise en eau et au déboisement, et très peu à la présence des installations de chantier, car ces dernières ne seront pas établies dans l'habitat aquatique du castor. Les activités de construction toucheront également presque uniquement le milieu terrestre. En conséquence, l'impact est d'intensité moyenne, car le déboisement et la mise en eau des réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3 surtout, mais aussi de celui de la Romaine 2, devraient se traduire par des modifications de l'abondance et de la distribution des castors. Son étendue est locale puisqu'elle sera limitée à la zone d'étude, et la durée est moyenne du fait que les perturbations (construction et mise en eau) à l'intérieur de chaque secteur d'aménagement ne dépasseront pas six ans.

L'impact résiduel de la construction est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

26.3.2.2 Autres animaux à fourrure

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de l'abondance et de la distribution des populations d'animaux à fourrure.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Gestion de déchets.
- Présence des travailleurs.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau, aux matières résiduelles et aux matières dangereuses et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs – Au moyen d'affiches et de séances d'information, on incitera, au besoin, les employés à ne pas nourrir les animaux (principalement le renard roux) et à ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas les attirer à proximité des aires de travaux.
- Capture et déplacement d'animaux à fourrure – On déplacera les animaux à fourrure (renard roux) qui se seront approchés des campements et des chantiers s'ils présentent une menace à la sécurité des travailleurs. Ces animaux seront abattus dans les cas où la capture serait impossible.
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte temporaire d'habitat terrestre

Les aires de travaux situées hors des limites des réservoirs représentent des pertes d'habitat temporaires puisqu'elles seront réaménagées à la fin des travaux. Les animaux à fourrure se déplaceront et adapteront leurs domaines vitaux durant la construction, jusqu'à ce que le milieu reprenne un aspect naturel. Les perturbations dans une aire donnée se produiront pendant moins de six ans.

Dérangement et risque de collision

Les activités de construction (déboisement, circulation des engins de chantier, dynamitage, présence humaine, etc.), qui s'étaleront de 2009 à 2020, dérangeront les animaux à fourrure. Par ailleurs, la circulation sera importante sur les accès temporaires et permanents. Les animaux à fourrure dérangés devraient s'éloigner des aires de plus forte activité et exploiter les secteurs forestiers en périphérie. La circulation de véhicules pourrait en outre entraîner des collisions avec les animaux à fourrure et augmenter légèrement leur taux de mortalité.

Ennoiement de nids et augmentation de la prédation

La mise en eau incitera les animaux à fourrure à se déplacer vers la périphérie des réservoirs et les îles qui se formeront dans les nouveaux plans d'eau. Aux réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2, la montée des eaux au printemps entraînera la noyade de la plupart des jeunes animaux à fourrure de l'année et possiblement des femelles ayant fait leur nid dans ces zones. En effet, immédiatement après la période des naissances (de mars à mai en général), les petits sont confinés dans le nid pendant plusieurs semaines avant d'être aptes à se déplacer (Banfield, 1977). Cette mortalité sera moins marquée dans les secteurs déboisés, car les travaux de déboisement auront fait fuir la plupart des animaux à fourrure.

De plus, la concentration de proies et de prédateurs, repoussés par la montée des eaux en périphérie des réservoirs et dans les îles nouvellement créées, augmentera le risque de prédation et la mortalité des espèces proies.

Attrait des campements et des lieux d'enfouissement de déchets pour les animaux à fourrure

Les lieux d'enfouissement en tranchée attireront certains animaux à fourrure, principalement le renard roux, s'ils sont accessibles et que des odeurs de nourriture s'en dégagent. La gestion du site se fera selon les normes en vigueur. Aux campements, des odeurs de nourriture et le nourrissage pourraient également attirer le renard roux et entraîner le déplacement ou l'abattage des animaux importuns. Une campagne de sensibilisation des travailleurs atténuera cet impact.

Évaluation de l'impact résiduel

Les animaux à fourrure sont exploités à des fins commerciales et de subsistance. L'intensité de l'impact est moyenne puisque la distribution de ces animaux sera modifiée de façon limitée par suite du dérangement et de la perte d'habitat. De plus, la mise en eau et le risque de collision devraient entraîner une légère hausse du taux de mortalité. L'étendue de l'impact est locale, puisqu'il est limité aux chantiers et aux réservoirs, et sa durée, moyenne, n'excède pas cinq ans.

L'impact résiduel de la construction est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

26.3.2.3 Autres espèces d'intérêt

Déclaration de l'impact résiduel

Modification de l'abondance et de la distribution des populations des autres espèces d'intérêt.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Présence des travailleurs.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs – Des activités de sensibilisation des travailleurs relativement à l'exploitation et au dérangement de la faune sont prévues.
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte temporaire d'habitat terrestre

Les aires de travaux situées hors des limites des réservoirs représentent des pertes d'habitat temporaires puisqu'elles seront réaménagées à la fin des travaux. Les autres espèces d'intérêt (lièvre d'Amérique, porc-épic d'Amérique, tétraoninés et micromammifères) se déplaceront et adapteront leurs domaines vitaux durant la construction, jusqu'à ce que le milieu reprenne un aspect naturel. Les perturbations dans une aire donnée se produiront pendant moins de six ans.

Dérangement et risque de collision

Les activités de construction (déboisement, opération de la machinerie, dynamitage, présence humaine, etc.) dérangeront les autres espèces d'intérêt. De plus, la circulation sera importante sur les accès temporaires et permanents. Les animaux dérangés devraient s'éloigner des aires de plus forte activité et exploiter les secteurs forestiers en périphérie. La circulation de véhicules pourrait en outre entraîner des collisions (principalement avec le porc-épic d'Amérique) et augmenter légèrement le taux de mortalité de ces populations.

Détérioration de la condition physique et augmentation de la prédation

La mise en eau incitera les animaux les plus mobiles à se déplacer vers la périphérie des réservoirs et les îles qui se formeront dans les nouveaux plans d'eau. Les efforts associés à la quête d'un lieu sécuritaire pourraient entraîner une détérioration de leur condition physique et l'augmentation de leur taux de mortalité par la prédation. Par ailleurs, la montée rapide des eaux au printemps pourrait causer la noyade des animaux les moins mobiles (micromammifères, porc-épic d'Amérique et levrauts).

De plus, la concentration de proies et de prédateurs, repoussés par la montée des eaux en périphérie des réservoirs et dans les îles nouvellement créées, augmentera le risque de prédation et la mortalité des espèces proies.

Augmentation du prélèvement par la chasse

L'augmentation de la pression de chasse induite par les travailleurs devrait être faible (voir la section 33.3.1). Il est néanmoins possible qu'en période de pointe une quarantaine de travailleurs pratiquent la chasse (petit et gros gibiers confondus). De plus, la présence d'accès temporaires ouvrira de nouveaux territoires pour les chasseurs autres que les travailleurs, ce qui pourrait se traduire par une légère augmentation additionnelle de la pression de chasse. Les populations de lièvres et de tétraoninés fluctuent grandement selon un cycle régulier (dix ans pour le lièvre) et l'impact de la chasse sur leurs effectifs sera très faible.

Évaluation de l'impact résiduel

Le lièvre d'Amérique, les tétraoninés et le porc-épic d'Amérique sont exploités à des fins récréatives ou de subsistance. L'intensité de l'impact est moyenne puisque l'abondance et la répartition générale de ces espèces dans la zone d'étude seront légèrement modifiées. L'impact est local puisqu'il sera ressenti dans la zone d'étude, et sa durée est moyenne puisque les perturbations (construction et mise en eau) à l'intérieur de chaque secteur d'aménagement ne dépasseront pas cinq ans.

L'impact résiduel de la construction est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

26.3.3 Espèces à statut particulier

L'écotype forestier du caribou des bois est désigné vulnérable au Québec (Québec, MRNF, 2006*b*) et menacé au Canada (Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*b*). Les impacts et les mesures d'atténuation relatifs à cette espèce sont traités à la section 26.3.1.2.

D'autres espèces à statut particulier, soit le campagnol des rochers, la belette pygmée, le campagnol-lemming de Cooper, le carcajou et le loup de l'Est, possèdent des aires de répartition qui chevauchent la zone d'étude. Cependant, aucun individu ni indice de présence, sauf pour le campagnol des rochers, n'a été détecté ou différencié dans la zone d'étude lors des inventaires sur le terrain (voir la section section 26.1.4). Les connaissances innues indiquent cependant la présence du loup de l'Est et du carcajou dans la zone d'étude.

Déclaration de l'impact résiduel

Baisse des populations de certaines espèces à statut particulier.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Transport et circulation routière.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Surveillance des animaux durant la mise en eau – Le survol régulier des réservoirs est prévu tout au long de leur remplissage. On survolera de manière plus intensive les milieux où des animaux pourraient se trouver en difficulté, tels que les rives des réservoirs et les îles qui se formeront temporairement dans les plans d'eau. Les mesures appropriées seront prises en cas de repérage d'animaux en danger.
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence du campagnol des rochers a été détectée dans la zone d'étude. Cette espèce est susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée au Québec. Comme pour les espèces de micromammifères décrites dans la section 26.3.2.3, les aires de travaux situées hors des limites des réservoirs représentent des pertes d'habitat temporaires, puisqu'il est prévu de les réaménager. Les campagnols des rochers se déplaceront et adapteront leur domaine vital durant la construction, jusqu'à ce que le milieu reprenne un aspect naturel. La mise en eau sera la principale source d'impact sur cette espèce dont la capacité de déplacement est très limitée. Le remplissage des réservoirs pourrait entraîner la noyade ou l'épuisement des réserves énergétiques des campagnols présents dans les aires d'ennoiement.

En ce qui concerne les autres espèces à statut particulier qui pourraient fréquenter la zone d'étude (belette pygmée, campagnol-lemming de Cooper, carcajou et loup de l'Est), elles seront aussi touchées par les pertes d'habitat temporaires. Elles adapteront leurs domaines vitaux en conséquence, jusqu'à ce que le milieu leur redevienne favorable. En ce qui concerne la mise en eau, aucun impact n'est appréhendé sur les espèces très mobiles (carcajou et loup de l'Est). Les espèces moins mobiles, comme la belette pygmée et, particulièrement, le campagnol-lemming de Cooper, seront touchées puisqu'elles auront plus de difficultés à fuir la montée de l'eau.

Évaluation de l'impact résiduel

Les espèces à statut particulier sont valorisées en raison de leur rareté et cette valeur est reconnue par la protection qui leur est accordée. Aucun impact sur les espèces à grand domaine vital (loup de l'Est et carcajou) n'est appréhendé. Pour les espèces à plus petit domaine vital (belette pygmée et micromammifères), les perturbations causées par la construction et la mise en eau entraîneront la perte d'individus et la

perte temporaire d'habitats. L'intensité de l'impact est moyenne puisque l'intégrité des populations dans la zone d'étude n'est pas remise en cause. L'impact est d'étendue locale car il est limité à la zone d'étude, et sa durée est moyenne puisque les perturbations dans chaque secteur d'aménagement ne dépasseront pas six ans.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

27 Amphibiens et reptiles

27.1 Conditions actuelles

27.1.1 Démarche méthodologique

Les paragraphes qui suivent résument les données de l'étude sectorielle ci-dessous :

- Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

La zone d'étude englobe la plus grande partie du bassin versant de la rivière Rom

aine, depuis son embouchure jusqu'au PK 295. Elle comprend la vallée principale de la Romaine, une bande de 5 km de part et d'autre de la rivière et les quatre réservoirs projetés.

L'étude de l'herpétofaune avait pour objectif de déterminer les espèces présentes dans la zone d'étude ainsi que leur utilisation des milieux humides. Des inventaires visuels et des séances d'écoute de chants d'anoures ont été réalisés à 25 stations en 2004 et en 2005 (pour plus de détails, voir la méthode 15 dans le volume 9). Ces inventaires se sont concentrés sur les milieux humides et les milieux forestiers environnants. Le nom latin des espèces est présenté à l'annexe D, dans le volume 8.

27.1.2 Abondance relative et habitats fréquentés

Les amphibiens et les reptiles de la zone d'étude se divisent en trois groupes, soit les anoures (grenouilles, rainettes, crapauds), les urodèles (salamandres, tritons) et les squamates (couleuvres). Selon l'état actuel des connaissances, onze espèces d'amphibiens et une espèce de reptile pourraient être présentes dans la zone d'étude. Les travaux d'inventaire ainsi que des observations fortuites ont permis de recenser dix espèces, soit six d'anoures, trois d'urodèles et une de squamate (voir le tableau 27-1). Les espèces les plus communes sont le crapaud d'Amérique et la grenouille du Nord.

La communauté d'amphibiens et de reptiles de la zone d'étude est similaire à celle de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord (Logier et Toner, 1961 ; Power, 1965 ; Fortin, 2005). La présence du triton vert dans la zone d'étude est possible, mais n'a jamais été confirmée. La salamandre cendrée, qui n'a pas été observée à l'est de la région de Sept-Îles, semble absente de la zone d'étude.

La zone d'étude est comprise dans l'une des régions les moins riches parmi celles qui sont situées le long du fleuve Saint-Laurent. Pour la majorité des espèces observées, le nombre d'indices de présence est relativement faible dans la zone d'étude comparativement aux données sur le Québec méridional (Fortin et coll., 2004). Cette situation semble représentative de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord.

Le nombre d'espèces observées diminue selon un gradient latitudinal et altitudinal. Il est maximal dans la plaine côtière et minimal à la hauteur du secteur du réservoir de la Romaine 4 (voir le tableau 27-1). Cette situation s'expliquerait par la rigueur des conditions climatiques (Bleakney, 1958), qui augmente généralement en fonction de la latitude et de l'altitude. La présence de la salamandre maculée, de la rainette crucifère et de la grenouille verte dans la zone d'étude traduit une extension vers le nord-est de l'aire de répartition connue de ces espèces au Québec.

Tableau 27-1 : Présence des amphibiens et des reptiles le long de la Romaine – 2004 et 2005

Espèce	Secteur				
	Aval du barrage de la Romaine-1	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Couleuvre rayée	X	X			
Crapaud d'Amérique	X	X	X	X	X
Grenouille des bois	X	X	X	X	X
Grenouille du Nord	X	X	X	X	X
Grenouille léopard	X	X			
Grenouille verte	X	X	X		
Rainette crucifère	X	X			
Salamandre à deux lignes	P	X	X	P	P
Salamandre à points bleus	X	P	P	X	
Salamandre maculée	X	X			
Total	9	9	5	4	3

X Présence confirmée.
P Présence non confirmée mais probable.

En ce qui a trait aux milieux humides riverains, la richesse spécifique est maximale dans les marais et les marécages, avec neuf espèces (voir la photo 27-1). Dans les trois milieux terrestres étudiés (forêt à dominance résineuse, forêt à dominance feuillue et milieu ouvert ou semi-ouvert), cette richesse varie entre sept et neuf espèces.

Photo 27-1 : Milieu humide riverain (marais-marécage)



Les milieux humides riverains (marais et marécages) sont probablement responsables d'une proportion importante de la productivité et du recrutement des populations d'amphibiens de la zone d'étude. Les anoures, dans leur ensemble, utilisent les milieux humides (marais, marécages et tourbières) pour la reproduction et l'alimentation ainsi que comme habitats d'été et d'hibernation. Les salamandres à points bleus et les salamandres maculées adultes se reproduisent dans les milieux humides, alors que leurs larves s'y alimentent. La salamandre à deux lignes est surtout associée aux cours d'eau et notamment à leurs rivages. Ces milieux humides servent à toutes les fonctions des adultes de cette espèce ; les larves sont pour leur part actives pendant l'hiver. Dans le cas de la couleuvre rayée, les milieux humides ne présentent aucune valeur pour la reproduction ou l'hibernation, mais sont importants pour l'alimentation. Un milieu humide riverain adjacent à un peuplement feuillu et situé dans la plaine côtière semble offrir des conditions qui maximisent la présence de l'ensemble des espèces herpétofauniques de la zone d'étude.

Les inventaires n'ont permis d'observer aucune espèce d'amphibien ou de reptile à statut particulier. Selon l'état actuel des connaissances, aucune n'est potentiellement présente dans la zone d'étude.

27.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

27.2.1 Anoures et couleuvres

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations d'anoures et de couleuvres en raison des pertes de milieux terrestres et humides.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages : baisse de la température de l'eau en été en aval du barrage de la Romaine-1.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir les sections 12.3.1, 11.3.1, 10.3.1 et 9.3.1).
- Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence des réservoirs, des ouvrages et des accès occasionnera la perte permanente d'au plus 434 ha de milieux humides et de 21 746 ha de milieux terrestres potentiellement fréquentés par les anoures et les couleuvres. Les milieux humides représentent, entre autres, des habitats de reproduction et de développement des larves d'anoures, alors que les milieux terrestres servent à l'alimentation et à l'hibernation de quatre des six espèces d'anoures ainsi que de la couleuvre rayée. Il est à noter que le rayon moyen de l'aire d'activité principale des anoures autour d'un plan d'eau où ils se reproduisent (étangs permanents et non permanents) est d'environ 370 m (Semlitsch et Bodie, 2003).

Les rives des réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3 ne présenteront pas, en général, un bon potentiel de développement de milieux humides riverains, ce qui réduit les chances que les anoures utilisent ces rives pour leur reproduction. Cependant, les pertes de milieux humides seront atténuées par le déboisement de berges et de baies sur le pourtour des réservoirs. Ces milieux seront généralement propices à la reproduction des anoures et à l'alimentation de la couleuvre rayée. Trois des six espèces d'anoures ne se trouvent que dans les

secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2, et la couleuvre rayée n'a été observée que dans le secteur de la Romaine-1. Bien que les rives du réservoir de la Romaine 4 offriront un bon potentiel de développement de milieux humides riverains, seules deux espèces pourront en bénéficier, soit le crapaud d'Amérique et la grenouille du Nord. La grenouille des bois, bien que présente dans ce secteur, ne se reproduit généralement pas dans les étendues d'eau abritant des poissons (Babbitt et coll., 2003) et privilégie habituellement les plans d'eau temporaires. Elle ne profitera donc pas des habitats riverains qui seront créés par le déboisement des berges et de baies des réservoirs projetés. Il est à noter que certaines espèces d'anoures, comme le crapaud d'Amérique, pourraient utiliser les bassins des tronçons court-circuités pour la reproduction. Le recrutement dans de tels habitats pourrait toutefois être incertain en raison des déversements à l'évacuateur de crues : si ces derniers se produisent après le pic de pontes des anoures, ils entraîneront les masses d'œufs et les larves vers l'aval (Kupferberg, 1996 ; Lind et coll., 1996).

Par ailleurs, l'été, la température de l'eau qui sortira de la centrale de la Romaine-1 sera inférieure à celle de la rivière Romaine en conditions actuelles, ce qui pourrait retarder la reproduction des anoures en aval de la centrale et réduire le taux de croissance des œufs et des larves (Lind et coll., 1996). Cependant, cette modification aura peu d'incidence sur les populations du secteur en raison de l'abondance des habitats disponibles dans le tronçon en aval du réservoir de la Romaine 1.

L'hiver, la gestion hydraulique du complexe entraînera une baisse sensible du niveau des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, causant, dans les zones exondées, la mortalité d'une partie des grenouilles aquatiques (ex. : grenouille du Nord) qui hiberneront dans les réservoirs.

La présence de la route de la Romaine aura pour effet de fragmenter l'habitat et d'exposer les anoures et les couleuvres aux dangers associés à la circulation des véhicules. D'abord, la route agira comme une barrière aux déplacements des amphibiens, qui tentent généralement d'éviter les milieux perturbés (Mazerolle et Desrochers, 2005). Les amphibiens qui se déplacent sur des surfaces perturbées de nature sableuse et exposées au soleil, soit des conditions semblables à celles de la traversée d'une route, se déshydratent plus rapidement qu'en milieu naturel. En présence de ces conditions perturbées, les amphibiens tentent de trouver des voies de contournement non perturbées, ce qui pourrait s'avérer impossible dans certaines circonstances, par exemple dans le cas de la séparation de deux milieux complémentaires utilisés saisonnièrement. Les véhicules circulant sur la route, notamment pendant la migration des anoures, causeront de la mortalité chez les anoures et les couleuvres juvéniles et adultes. Cependant, le trafic routier devrait être inférieur à 50 véhicules par jour.

L'ensemble de ces impacts ne menacera pas la survie des populations d'anoures et de couleuvres à l'échelle de la zone d'étude en raison de l'abondance d'habitats d'intérêt en périphérie des zones touchées par le projet. Il est à noter que toutes les

espèces d'anoures observées dans la zone d'étude ainsi que la couleuvre rayée sont communes au Québec et qu'aucune de ces espèces n'est particulièrement valorisée.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact est moyenne, car les pertes de milieux humides et terrestres causées par la présence des réservoirs et des accès et la gestion hydraulique entraîneront une modification limitée de l'abondance et de la répartition des anoures et des couleuvres dans la zone d'étude, sans nuire à la dynamique des populations. Les espèces visées ne présentent pas une valeur ou un intérêt particuliers. L'impact est d'étendue locale, car il est limité à la zone d'étude. La durée de l'impact est longue puisque la perte de milieux humides et terrestres et les nuisances liées aux accès sont permanentes. L'impact résiduel du projet sur les anoures et les couleuvres est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure consiste à créer des zones d'eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages favorables à la reproduction des anoures et à l'alimentation de la couleuvre rayée (voir la section 25.2.2 pour plus de détails).

27.2.2 Salamandres de ruisseaux

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations de salamandres à deux lignes en raison de l'ennoiement de cours d'eau.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence des réservoirs occasionnera la perte permanente d'au moins 816 km de cours d'eau, dont une partie sert d'habitat à la salamandre à deux lignes. Les ruisseaux et les rivières sont en effet fréquentés par cette salamandre au cours de toutes les étapes de son cycle vital (Petranka, 1998). Elle recherche de préférence des rives pierreuses. Les rives des réservoirs ne constituent pas des habitats de remplacement potentiels, car cette espèce est associée aux milieux lotiques. La survie des populations n'est pas menacée à l'échelle de la zone d'étude en raison de l'abondance des cours d'eau en périphérie des zones qui seront ennoyées.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact est moyenne, car les pertes de cours d'eau n'entraîneront qu'une modification limitée de l'abondance et de la répartition de la salamandre à deux lignes dans la zone d'étude et la dynamique de la population demeurera inchangée. L'impact est d'étendue ponctuelle puisque cette salamandre n'a été observée que dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2. La durée de l'impact est longue, car la perte des cours d'eau ennoyés par les réservoirs est permanente. L'impact résiduel du projet sur les salamandres de ruisseaux est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

27.2.3 Salamandres forestières

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations de salamandres maculées et de salamandres à points bleus en raison des pertes de milieux terrestres.

Source d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence des réservoirs, des ouvrages et des accès occasionnera la perte permanente d'aires de reproduction et de 19 433 ha de milieux terrestres potentiellement fréquentés par la salamandre maculée et la salamandre à points bleus. Les adultes de ces espèces se reproduisent en effet dans une gamme variée de plans d'eau sans poisson (Petranka, 1998 ; Babbitt et coll., 2003), y compris des étangs non permanents, et utilisent les milieux terrestres adjacents pour les autres composantes de leur cycle vital. La superficie des milieux terrestres prise en considération dans les calculs des pertes d'habitat comprend tous les milieux terrestres occupés par les réservoirs, les ouvrages et les accès, à l'exception des espaces dénudés secs, des lichénaies et des éléments anthropiques. Les rives des réservoirs ne constituent pas des habitats de remplacement potentiels, car ces espèces ne se reproduisent pas dans des plans d'eau qui abritent des poissons.

La présence de la route de la Romaine aura pour effet de fragmenter l'habitat et d'exposer les salamandres aux dangers associés à la circulation des véhicules. D'abord, la route agira comme une barrière aux déplacements des amphibiens, qui tentent généralement d'éviter les milieux perturbés (Mazerolle et Desrochers, 2005). Les amphibiens qui se déplacent sur des surfaces perturbées de nature sableuse et exposées au soleil, soit des conditions semblables à celles de la traversée d'une route, se déshydratent plus rapidement qu'en milieu naturel. En présence de ces conditions perturbées, les amphibiens tentent de trouver des voies de contournement non perturbées, ce qui pourrait s'avérer impossible dans certaines circonstances, par exemple dans le cas de la séparation de deux milieux complémentaires utilisés saisonnièrement. Des salamandres forestières juvéniles et adultes pourraient être écrasées par des véhicules circulant sur la route d'accès pendant les périodes de migration. Cependant, le trafic routier devrait être inférieur à 50 véhicules par jour.

L'ensemble de ces impacts ne menacera pas la survie de ces populations à l'échelle de la zone d'étude en raison de l'abondance d'habitats d'intérêt en périphérie des zones touchées par le projet. Il est à noter que la salamandre maculée et la salamandre à points bleus sont relativement communes au Québec et que ni l'une ni l'autre n'est particulièrement valorisée.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact est moyenne, car les pertes d'aires de reproduction et de milieux terrestres causées par les réservoirs et la présence des accès entraîneront une modification limitée de l'abondance et de la répartition des salamandres forestières dans la zone d'étude. Ces espèces ne présentent pas une valeur ou un intérêt particuliers. L'impact est d'étendue ponctuelle puisque ces salamandres n'ont été observées que dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-3. La salamandre maculée n'a d'ailleurs été observée que dans le secteur de la Romaine-1. La durée

de l'impact est longue, car la perte d'aires de reproduction et de milieux terrestres et les nuisances liées aux accès sont permanentes. L'impact résiduel du projet sur les salamandres forestières est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure consiste à créer des zones d'eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages favorables à la reproduction des salamandres forestières (voir la section 25.2.2 pour plus de détails).

27.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Déclaration de l'impact résiduel

Dérangement et mortalité d'amphibiens et de reptiles.

Sources d'impact

- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.
- Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et des lignes et postes temporaires.
- Dynamitage en milieu terrestre et aquatique.
- Mise en eau.
- Aménagement des accès temporaires.
- Transport et circulation routière.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, au forage et au sondage, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Réaménagement des aires de travaux (voir le chapitre 25).

Description détaillée de l'impact résiduel

Les pertes d'habitat seront temporaires dans les aires perturbées (bancs d'emprunt, carrières, aires industrielles, campements de travailleurs, accès et alimentation électrique temporaires, aires de rejet et aires d'entreposage) puisqu'il est prévu de réaménager l'ensemble des aires perturbées situées hors des limites des réservoirs projetés. L'herpétofaune réintégrera les aires réaménagées lorsque le milieu retrouvera un aspect naturel.

Les aires de travaux et les routes temporaires auront pour effet de fragmenter l'habitat. En effet, les amphibiens tentent généralement d'éviter les milieux perturbés (Mazerolle et Desrochers, 2005). Les amphibiens qui se déplacent sur des surfaces perturbées de nature sableuse et exposées au soleil se déshydratent plus rapidement qu'en milieu naturel. En présence de ces conditions perturbées, les amphibiens tentent de trouver des voies de contournement non perturbées, ce qui pourrait s'avérer impossible dans certaines situations (par exemple dans le cas de la séparation de deux milieux complémentaires utilisés saisonnièrement). Les véhicules circulant sur les routes, notamment pendant la migration des anoures, causeront de la mortalité chez les anoures et les couleuvres juvéniles et adultes. On prévoit que le trafic sera soutenu (entre 500 et 1000 véhicules par jour) pendant la construction.

La mise en eau entraînera le déplacement d'une partie des amphibiens et reptiles présents dans les aires d'ennoiement vers la périphérie des réservoirs et vers les îles qui se formeront à l'intérieur des nouveaux plans d'eau. Les efforts qui devront être fournis par ces animaux pour se déplacer vers un lieu sécuritaire pourraient toutefois altérer leur condition physique et accroître leur vulnérabilité à la prédation. Par ailleurs, les amphibiens et reptiles en hibernation ne pourront fuir les lieux inondés, la température ambiante étant trop basse pour permettre à ces animaux ectothermes de se mettre en action. De plus, la concentration de proies et de prédateurs, repoussés par la montée des eaux en périphérie des réservoirs et sur les nouvelles îles, augmentera le risque de prédation et donc le taux de mortalité chez les espèces proies.

Évaluation de l'impact résiduel

Aucune espèce d'amphibiens ni de reptiles recensée dans la zone d'étude ne présente une valeur ou un intérêt particuliers. L'intensité de l'impact est moyenne car les perturbations (construction et mise en eau) entraîneront une modification limitée de l'abondance et de la répartition des amphibiens et des reptiles dans la zone d'étude. L'impact est local, puisqu'il est ressenti dans la zone d'étude, et sa durée est moyenne, car les perturbations dans chacun des secteurs s'étendront sur moins de six ans. L'impact résiduel de la construction du complexe sur les amphibiens et les reptiles est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

28 Oiseaux

28.1 Conditions actuelles

L'avifaune de la zone d'étude de la rivière Romaine et des réservoirs projetés a été divisée en quatre groupes principaux, soit la sauvagine (oies, canards et plongeons), les oiseaux de proie (aigles, faucons, buses, hiboux, etc.), les oiseaux forestiers (pics et passereaux) et les oiseaux aquatiques autres que la sauvagine (sternes, goélands, limicoles, hérons, etc.). Les oiseaux aquatiques et marins de la zone de l'embouchure de la Romaine et les espèces d'oiseaux à statut particulier font l'objet de sections distinctes.

28.1.1 Démarche méthodologique

Le présent texte sur les conditions actuelles relatives à l'avifaune est tiré des études sectorielles suivantes :

- Benoit, R., 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.
- Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.
- Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.
- Sénéchal, H., R. Benoit, A. Chouinard, A. Maloney et F. Bédard. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 189 p. et ann.
- Tecsult Environnement. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude des limicoles et des oiseaux forestiers. Printemps et été 2001*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

La zone d'étude englobe la majeure partie du bassin de la rivière Romaine, soit du PK 0 au PK 295. Elle contient les quatre réservoirs projetés et les tronçons court-circuités de la rivière. Elle comprend également des secteurs qui ne sont pas directement touchés par la réalisation des aménagements hydroélectriques, soit une bande de 1 km de part et d'autre de la rivière, une bande de 400 m sur le pourtour des réservoirs projetés, les bassins versants des tributaires des réservoirs projetés et la plaine côtière en aval du barrage de la Romaine-1. La zone d'étude inclut

également le milieu marin compris entre la rivière Mingan à l'ouest et la pointe aux Morts à l'est, jusqu'à la Grande Île et aux îles Quarry et Niapiskau au sud. Ce milieu a été subdivisé en trois secteurs :

- l'embouchure de la rivière Romaine ;
- une partie du chenal de Mingan ;
- un secteur situé à l'est de la zone d'influence des eaux douces de la Romaine, entre l'île de la Petite Romaine et la pointe aux Morts.

Les deux premiers secteurs, soit l'embouchure de la rivière Romaine et la partie considérée du chenal de Mingan, correspondent à la zone du panache de la Romaine.

Des inventaires héliportés (sauvagine et oiseaux de proie) ont été réalisés dans tous les secteurs d'inventaire de la rivière Romaine et des dénombrements d'oiseaux forestiers par point d'écoute ont été effectués dans les quatre réservoirs. Le milieu marin a fait l'objet d'inventaires aériens et de dénombrements au sol.

Les cartes J et K, dans le volume 10, présentent les principales observations d'oiseaux le long de la rivière. Pour la sauvagine, elles situent les observations de couples nicheurs[1] et de couvées sur la rivière et dans les limites des réservoirs projetés. Pour les oiseaux de proie, elles situent également les couples confirmés et les nids productifs ou occupés recensés sur la rivière Romaine et dans les réservoirs projetés. Pour les autres oiseaux aquatiques, elles n'indiquent que les observations de grand héron, espèce dont les aires de nidification peuvent être protégées en tant qu'habitat faunique. Pour les oiseaux à statut particulier, les cartes J et K affichent toutes les observations de couples nicheurs, de nids occupés et d'oiseaux, seuls ou en groupe, dans l'ensemble de la zone d'étude. Certaines observations faites en bordure de la zone d'étude relativement à l'aigle royal[2], au pygargue à tête blanche et au hibou des marais sont également précisées. La carte 28-1 montre quant à elle les principales aires d'alimentation de certaines espèces ou des principaux groupes d'oiseaux à l'embouchure de la Romaine. Les espèces ont été regroupées en fonction de leur régime alimentaire et de la profondeur à laquelle elles s'alimentent pour les trois saisons d'inventaire confondues (printemps, été et automne).

Les sections suivantes résument les méthodes utilisées pour le dénombrement des différents groupes d'oiseaux. La méthode 16, dans le volume 9 décrit en détail ces méthodes. Le nom latin des espèces recensées est présenté à l'annexe D, dans le volume 8.

---

[1] Il s'agit plus précisément d'équivalents-couples.

[2] Pour sa protection, l'emplacement du nid de l'aigle royal est indiqué de façon moins précise.

28.1.1.1 Sauvagine

Les dénombrements de sauvagine ont été réalisés par comptage visuel en hélicoptère survolant les milieux riverains ou humides qui présentent un potentiel d'habitat pour la sauvagine. Ces inventaires ont été faits du 25 mai au 14 juin 2004 pour les couples nicheurs et du 20 juillet au 6 août 2004 pour les couvées et les oiseaux en mue.

28.1.1.2 Oiseaux de proie

Les inventaires des oiseaux de proie et du grand corbeau ont été réalisés du 1er au 17 juin et du 2 au 7 août 2004. Différentes méthodes ont été utilisées, dont des inventaires héliportés des falaises (aigle royal et faucon pèlerin) et des forêts riveraines (pygargue à tête blanche et balbuzard pêcheur) dans tous les secteurs touchés (rivière et réservoirs). Les inventaires d'oiseaux de proie ont englobé le grand corbeau parce que celui-ci niche également sur les falaises. Une repasse de chants pour les espèces nocturnes (chouette épervière, hibou moyen-duc, nyctale de Tengmalm et grand-duc d'Amérique) a également été effectuée aux stations d'échantillonnage d'oiseaux forestiers. Enfin, on a mené un inventaire héliporté du hibou des marais dans la plaine côtière entre le 6 et le 11 juin. Toutes les observations fortuites d'oiseaux de proie lors des autres inventaires de l'avifaune ont également été prises en considération dans les analyses. Seul le nombre de couples confirmés est indiqué dans le texte, sauf dans le cas des espèces à statut particulier, pour lesquelles toutes les observations ont été prises en considération.

28.1.1.3 Oiseaux forestiers

Les inventaires ont été réalisés dans les habitats terrestres, humides et riverains des réservoirs projetés de la Romaine 1 en 2001 et de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en 2004. Les espèces visées étaient principalement les pics et les passereaux. Le dénombrement a été effectué dans 186 stations sélectionnées au jugé et réparties dans 8 types d'habitat des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 ainsi que dans 21 stations dans le réservoir de la Romaine 1. De cet ensemble, 198 stations ont servi aux analyses. Les oiseaux étaient inventoriés à l'aide de la méthode du dénombrement à rayon limité (DRL), des indices ponctuels d'abondance (IPA) et de la repasse de chants d'oiseaux. Des différences d'ordre méthodologique, liées à l'hémicycle avant et au temps d'écoute, rendent toutefois plus difficiles les comparaisons avec d'autres études (voir la méthode 16 dans le volume 9). On a également décrit et analysé la végétation de chaque station afin de valider le classement des habitats.

28.1.1.4 Autres oiseaux aquatiques

Les dénombrements des autres oiseaux aquatiques (chevaliers, goélands, sternes, etc.) ont été effectués de pair avec ceux de la sauvagine du 25 mai au 14 juin 2004 et du 20 juillet au 6 août 2004 par survol héliporté. Toutes les observations fortuites concernant les oiseaux aquatiques faites dans le cadre des autres inventaires de l'avifaune ont également été prises en considération.

28.1.1.5 Oiseaux de l'embouchure

Des inventaires aériens et au sol des oiseaux de l'embouchure de la Romaine (sauvagine, limicoles, cormoran, goélands, sternes et alcidés) ont été réalisés en 2005 selon quatre périodes de terrain synchronisées avec le cycle annuel de l'avifaune :

- La période d'hivernage des oiseaux a été échantillonnée les 14 et 18 février par des inventaires aériens.
- La migration printanière du 3 au 21 mai, la période de reproduction du 9 juillet au 13 août et la migration automnale du 27 septembre au 15 octobre ont été échantillonnées par dénombrements au sol.

Des inventaires aériens réalisés à la fin de l'hiver 2000 (14 et 15 mars) ainsi qu'en 2004 au printemps (27 mai et 10 juin) et en été (20 juillet et 6 août) ont servi à compléter l'information sur l'avifaune de l'embouchure. Les inventaires ont eu lieu dans la zone du panache (embouchure de la Romaine et chenal de Mingan) et à l'est de celui-ci.

Les inventaires aériens ont consisté en un comptage visuel des oiseaux lors du survol de toute la surface en eau ainsi que des rives du littoral et des îles incluses dans la zone d'étude. Les dénombrements au sol (printemps, été et automne) visaient à détecter tous les oiseaux présents dans un rayon de 2 km à partir de treize postes d'observation fixes disposés dans les trois secteurs étudiés le long du littoral. Une revue de la documentation sur le régime alimentaire a également été réalisée pour les principales espèces qui fréquentent la zone d'étude.

28.1.1.6 Espèces à statut particulier

Les espèces d'oiseaux à statut particulier de la rivière et des réservoirs projetés ont été dénombrées de pair avec leur groupe taxonomique respectif :

- Le garrot d'Islande et l'arlequin plongeur ont été inventoriés au cours des survols héliportés de la sauvagine.
- L'aigle royal et le faucon pèlerin l'ont été lors des inventaires d'oiseaux de proie nichant sur les falaises.

- Le pygargue à tête blanche a été inventorié dans le cadre des inventaires d'oiseaux de proie nichant à proximité des plans d'eau.
- La grive de Bicknell l'a été au moment du dénombrement par point d'écoute des oiseaux forestiers et lors de la repasse de chants d'oiseaux.

Le hibou des marais a fait l'objet d'un inventaire héliporté distinct dans le secteur de la plaine côtière.

Pour l'étude de l'avifaune de l'embouchure, on a noté toutes les espèces d'oiseaux à statut particulier qui ont été détectées au cours des inventaires aériens et des dénombrements au sol.

28.1.2 Sauvagine

28.1.2.1 Richesse spécifique et abondance relative

Dix-neuf espèces de sauvagine (oies, canards et plongeons) fréquentent la zone d'étude, dont dix-sept le long des tronçons court-circuités et des réservoirs projetés. La richesse spécifique varie selon les réservoirs. L'aire qui sera occupée par le réservoir de la Romaine 4 affiche la plus grande diversité avec quatorze espèces. Selon le premier inventaire, les espèces les plus abondantes sur la rivière et dans les réservoirs sont la macreuse à front blanc (96 individus), le garrot à œil d'or (59), le fuligule à collier (36), le grand harle (34), le canard noir (28) et le plongeon huard (25) (voir le tableau 28-1). Selon le deuxième inventaire, le canard noir (35 individus), le grand harle (33), les garrots (15) et le plongeon huard (14) sont les plus abondants (voir le tableau 28-2). Peu de groupes d'oiseaux (trois oiseaux et plus) ont été aperçus sur la Romaine et dans les réservoirs projetés au cours de la deuxième visite sur le terrain. La rivière et les réservoirs semblent donc peu fréquentés pendant la période de mue.

28.1.2.2 Couples nicheurs

La rivière et les aires d'ennoiement des réservoirs sont fréquentées par 157 couples nicheurs, dont 128 couples de bernaches et de canards dans les réservoirs seulement. Les espèces les plus abondantes (rivière et réservoirs) sont le garrot à œil d'or (36 couples nicheurs), le canard noir (25), le grand harle (23), le fuligule à collier (22) et le plongeon huard (21).

Tableau 28-1 : Effectifs totaux et densités des couples nicheurs de la sauvagine – Premier inventaire (du 25 mai au 7 juin)

Espèce	Réservoir de la Romaine 1				Réservoir de la Romaine 2				Réservoir de la Romaine 3				Réservoir de la Romaine 4				Rivière et réservoirs			
	Effectif total		Densité		Effectif total		Densité		Effectif total		Densité		Effectif total		Densité		Effectif total		Densité	
	ni [a]	nc [b]	DS [c]	DL [d]	ni	nc	DS	DL	ni	nc	DS	DL	ni	nc	DS	DL	ni	nc	DS	DL
Bernache du Canada	— [e]	—	—	—	3	2,0	0,6	0,05	—	—	—	—	9	6 [f]	1,1	0,09	12	8,0 [f]	0,7	0,05
Canards barboteurs																				
Canard branchu	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
Canard noir	—	—	—	—	10	9,0	2,6	0,22	5	4,5	2,9	0,28	13	11,5	2,0	0,17	28	25,0	2,1	0,15
Canard colvert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,0	0,2	0,01	1	1,0	0,1	0,01
Sarcelle d'hiver	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,0	0,6	0,06	—	—	—	—	5	2,0	0,2	0,01
Total – canards barboteurs	*5*	—	—	—	*10*	*9,0*	*2,6*	*0,22*	*8*	*5,5*	*3,6*	*0,34*	*14*	*12,5*	*2,2*	*0,18*	*39*	*28,0*	*2,4*	*0,17*
Canards plongeurs																				
Fuligule à collier	—	—	—	—	8	5,0	1,5	0,12	—	—	—	—	28	17,0	3,0	0,25	36	22,0	1,8	0,14
Petit fuligule	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1,0	0,6	0,06	—	—	—	—	4	2,0	0,2	0,01
Fuligule (espèce indéterminée) [g]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,0	0,1	0,01
Macreuse à front blanc	—	—	—	—	20	5,0	1,5	0,12	48	—	—	—	28	1,0	0,2	0,01	96	6,0	0,5	0,04
Macreuse brune	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	8	—	—	—
Macreuse noire	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1,0	0,2	0,01	4	1,0	0,1	0,01
• Garrot à œil d'or	2	1,0	2,0	0,10	17	11,0	3,2	0,27	5	3,0	1,9	0,18	30	18,0	3,2	0,26	59	36,0	3,0	0,22
• Garrot d'Islande	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2,0	1,3	0,12	—	—	—	—	4	2,0	0,2	0,01
• Garrot (espèce indéterminée) [h]	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	1	—	—	—	9	—	—	—
Harle couronné	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	5	2,0	0,4	0,03	11	2,0	0,2	0,01
Grand harle	2	2,0	4,0	0,20	9	4,0	1,2	0,10	3	2,0	1,3	0,12	17	13,0	2,3	0,19	34	23,0	1,9	0,14
Harle huppé	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	10	5,0	0,9	0,07	14	5,0	0,4	0,03
Canard plongeur (espèce indéterminée) [i]	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—
Total – canards plongeurs	*4*	*3,0*	*5,9*	*0,30*	*65*	*25,0*	*7,3*	*0,62*	*67*	*8,0*	*5,2*	*0,49*	*133*	*57,0*	*10,0*	*0,83*	*283*	*100,0*	*8,4*	*0,61*
Total – anatidés	9	3,0	5,9	0,30	78	36,0	10,5	0,90	75	13,5	8,8	0,83	156	75,5	13,3	1,10	334	136,0	11,4	0,84
Plongeon huard	1	1,0	2,0	0,10	2	2,0	0,6	0,05	5	4,0	2,6	0,24	17	14,0	2,5	0,20	25	21,0	1,8	0,13
Total – sauvagine	10	4	6,9	0,40	80	38,0	11,1	0,95	80	17,5	11,4	1,07	173	89,5	15,8	1,30	359	157,0	13,2	0,97

a. Nombre d'individus.
b. Nombre de couples nicheurs (équivalents-couples).
c. Densité surfacique de couples nicheurs (nombre par 25 km^2).
d. Densité linéaire de couples nicheurs (nombre par 10 km de rive).
e. Le tiret indique qu'aucun individu ou couple n'a été observé.
f. Y compris deux nids de bernache du Canada.
g. Petit fuligule ou fuligule milouinan.
h. Garrot à œil d'or ou garrot d'Islande.
i. Canard plongeur dont l'espèce n'a pu être déterminée.

Tableau 28-2 : Effectifs totaux et densités des couvées de la sauvagine – Deuxième inventaire (du 20 juillet au 6 août)

Espèce	Réservoir de la Romaine 1				Réservoir de la Romaine 2				Réservoir de la Romaine 3				Réservoir de la Romaine 4				Rivière et réservoirs			
	Effectif		Densité		Effectif		Densité		Effectif		Densité		Effectif		Densité		Effectif		Densité	
	ni [a]	nc [b]	DS [c]	DL [d]	ni	nc	DS	DL	ni	nc	DS	DL	ni	nc	DS	DL	ni	nc	DS	DL
Bernache du Canada	— [e]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	0,2	0,01	8	1	0,1	0,01
Canards barboteurs																				
Canard branchu	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	3	—	—	—	7	—	—	—
Canard noir	—	—	—	—	6	3	0,9	0,07	14	4	2,6	0,24	14	4	0,7	0,06	35	13	1,1	0,08
Sarcelle d'hiver	—	—	—	—	1	1	0,3	0,02	—	—	—	—	2	—	—	—	3	1	0,1	0,01
Total – canards barboteurs	—	—	—	—	*7*	*4*	*1,2*	*0,10*	*18*	*4*	*2,6*	*0,24*	*19*	*4*	*0,7*	*0,06*	*45*	*14*	*1,2*	*0,09*
Canards plongeurs																				
Fuligule à collier	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	4	2	0,4	0,03	6	2	0,2	0,01
• Garrot à œil d'or	1	—	—	—	3	1	0,3	0,02	—	—	—	—	2	—	—	—	6	1	0,1	0,01
• Garrot (espèce indéterminée) [f]	—	—	—	—	5	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	9	—	—	—
Harle couronné	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	5	—	—	—
Grand harle	3	—	—	—	7	—	—	—	4	1	0,6	0,06	16	1	0,2	0,01	33	4	0,3	0,02
Canard plongeur (espèce indéterminée) [g]	—	—	—	—	—	1	0,3	0,02	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	0,1	0,01
Total – canards plongeurs	*4*	—	—	—	*17*	*2*	*0,6*	*0,05*	*6*	*1*	*0,6*	*0,06*	*30*	*3*	*0,5*	*0,04*	*60*	*8*	*0,8*	*0,06*
Canard (espèce indéterminée) [h]	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Total – canards	4	—	—	—	24	6	1,7	0,15	25	5	3,2	0,31	49	7	1,2	0,10	106	22	1,9	0,14
Total – anatidés	4	—	—	—	24	6	1,7	0,15	25	5	3,2	0,31	56	8	1,4	0,12	114	23	2,0	0,15
Plongeon catmarin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Plongeon huard	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	14	—	—	—
Total – sauvagine	4	—	—	—	24	6	1,7	0,15	25	5	3,2	0,31	66	8	1,4	0,12	130	23	2,0	0,15

a. Nombre d'individus.
b. Nombre de couvées.
c. Densité surfacique de couvées (nombre par 25 km^2).
d. Densité linéaire de couvées (nombre par 10 km de rive).
e. Le tiret indique qu'aucun individu ou couvée n'a été observé.
f. Garrot à œil d'or ou garrot d'Islande.
g. Canard plongeur dont l'espèce n'a pu être déterminée.
h. Canard barboteur ou plongeur dont l'espèce n'a pu être déterminée.

C'est dans les limites du réservoir de la Romaine 4 qu'on trouve le plus grand nombre de couples nicheurs (89,5) et la plus grande densité de ceux-ci (15,8 couples par 25 km^2). L'abondance des couples nicheurs dans les réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3 est de respectivement 4, 38 et 17,5. La densité de couples nicheurs de la rivière et des réservoirs (13,2 couples par 25 km^2) est inférieure à celle de l'inventaire du Plan conjoint sur le Canard noir pour l'ensemble du Québec (15,4 couples par 25 km^2) (Bordage et coll., 2003). La densité linéaire (0,97 couple par 10 km) est également inférieure à celles des autres rivières de la Côte-Nord (2,5 couples par 10 km pour la rivière Toulnustouc [Hydro-Québec, 2000] ; 2,0 couples par 10 km pour la rivière Sainte-Marguerite [Morneau, 2000]).

L'effectif total des couples nicheurs en aval du barrage de la Romaine-1 et sur les tronçons court-circuités est peu élevé (huit couples). La totalité d'entre eux fréquentent la rivière Romaine en aval du barrage projeté de la Romaine-1. Le garrot à œil d'or est l'espèce la plus abondante (3 couples).

La composition spécifique des tributaires des réservoirs projetés est généralement similaire à celle de leur réservoir respectif. Les densités de couples nicheurs y sont généralement peu élevées, sauf pour les tributaires des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, où elles atteignent respectivement 17,5 et 13,0 couples par 25 km^2. Par comparaison, les densités de couples nicheurs estimées pour les tributaires des autres réservoirs sont de 4,0 couples par 25 km^2 à la Romaine 1 et de 5,6 couples par 25 km^2 à la Romaine 4. Les tributaires des réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 3 conduisent à des lacs de tête situés à plus de 450 m d'altitude, représentant un habitat type pour la reproduction du garrot d'Islande. Vingt et un couples nicheurs de cette espèce y ont d'ailleurs été observés (voir la section 28.1.7). Ces lacs ne seront toutefois pas ennoyés par les réservoirs.

La plaine côtière comporte de vastes superficies de tourbières à mares et la densité de sauvagine y est plus élevée (57 couples par 25 km^2) que sur la Romaine et dans les limites des réservoirs projetés. Le canard noir y est l'espèce nicheuse la plus abondante, avec une population totale estimée à près de 150 couples nicheurs ou 15,4 couples par 25 km^2. Il s'agit du seul secteur où le plongeon catmarin est présent. Les autres espèces abondantes dans la plaine côtière sont, en ordre décroissant, la bernache du Canada, le plongeon huard, le fuligule à collier et le garrot à œil d'or.

28.1.2.3 Couvées

La rivière Romaine et les réservoirs projetés sont fréquentés par 23 couvées, dont 19 dans les réservoirs. C'est dans les limites du réservoir de la Romaine 3 que la densité des couvées est la plus élevée (3,2 couples par 25 km^2). La nidification a été

confirmée par l'observation de couvées ou de nids avec œufs pour six espèces d'anatidés : le canard noir (57 % des couvées), le grand harle, le fuligule à collier, la bernache du Canada, la sarcelle d'hiver et le garrot à œil d'or.

La nidification de huit espèces de sauvagine a été confirmée par l'observation de couvées dans la plaine côtière. Les espèces les plus abondantes sont le plongeon catmarin (28 couvées), la bernache du Canada (25), le canard noir (19) et le fuligule à collier (14).

28.1.2.4 Habitats de reproduction

L'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 et la plaine côtière abritent les habitats les plus propices pour la reproduction de la sauvagine. En effet, le nombre d'espèces et la densité des couples nicheurs y sont plus élevés que dans les autres secteurs. Le réservoir de la Romaine 4 compte plusieurs milieux humides (Bouchard et Deshaye, 2005) propices à la reproduction de la sauvagine. Dans la plaine côtière, les mares, étangs et lacs de faible superficie sont fortement utilisés par la sauvagine pour la nidification et l'élevage des couvées. Ce secteur présente aussi le meilleur taux de succès de reproduction, soit un rapport couvées/couples de 42 %.

Les plans d'eau avec une rive tourbeuse sont utilisés par plusieurs espèces de sauvagine (voir la photo 28-1). En général, les marais sont peu abondants et de faible superficie en bordure des plans d'eau de la zone d'étude (Bouchard et Deshaye, 2005). Néanmoins, lorsque ces habitats sont présents, ils sont fréquentés par quelques espèces, notamment la sarcelle d'hiver et le fuligule à collier. De façon générale, les plans d'eau bordés par un marécage ne sont pas très utilisés par la sauvagine. Toutefois, dans les limites du réservoir de la Romaine 4, il est plus fréquent d'observer les couples de grand harle lorsque la rive est marécageuse.

28.1.3 Oiseaux de proie

Treize espèces d'oiseaux de proie et le grand corbeau fréquentent la rivière Romaine (voir le tableau 28-3). Le nombre de couples nicheurs confirmés d'oiseaux de proie est évalué à 47, dont 23 dans les réservoirs projetés. Le nombre total de sites de nidification occupés est de 33 pour l'ensemble des secteurs étudiés et de 8 pour les quatre réservoirs. L'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 affiche la plus grande abondance, avec treize couples nicheurs confirmés, dont quatre sites de nidification occupés.

Les espèces les plus abondantes sont la buse à queue rousse et le balbuzard pêcheur, avec respectivement 22 et 14 couples nicheurs confirmés dans l'ensemble des secteurs étudiés.

Photo 28-1 : Site d'élevage du fuligule à collier dans le secteur de la Romaine-4



La répartition de la buse à queue rousse couvre la majeure partie de la zone d'étude. Elle niche sur les falaises (dix nids) et à la cime des arbres (sept nids) (voir la photo 28-2).

Le succès de reproduction (pourcentage des nids avec au moins un jeune présent au cours du deuxième inventaire) a été évalué à 79 % (11 nids sur 14), avec environ 1,2 jeune par nid. L'alimentation de la buse à queue rousse est surtout composée de petits rongeurs (musaraignes et campagnols) et de lièvres d'Amérique (Chagnon et Bombardier, 1995). Ces animaux sont présents dans les différents peuplements de la zone d'étude (Tecsult, 2005*c*).

Le balbuzard pêcheur est présent dans tous les secteurs d'étude. Cette espèce niche à proximité des plans d'eau (moins de 70 m). Le balbuzard pêcheur s'alimente essentiellement de poissons (Poole et coll., 2002). Les nids trouvés sont situés majoritairement dans les pessières (7 sur 12) ou les sapinières (4 sur 12). Tous les nids sont supportés par des épinettes noires ou des épinettes blanches, généralement vivantes. Deux nids occupés se trouvent à l'intérieur des réservoirs projetés.

Tableau 28-3 : Sites occupés et couples nicheurs confirmés et potentiels d'oiseaux de proie et de grand corbeau – Du 1er juin au 7 août

Espèce	Réservoir de la Romaine 1					Réservoir de la Romaine 2					Réservoir de la Romaine 3					Réservoir de la Romaine 4					Zone d'étude				
	Ind. [a]	Couples [b]				Ind.	Couples				Ind.	Couples				Ind.	Couples				Ind.	Couples			
		So	Cc	Cp	To		So	Cc	Cp	To		So	Cc	Cp	To		So	Cc	Cp	To		So	Cc	Cp	To
Balbuzard pêcheur	1	— [c]	—	2 [d]	2	6	1	2 [d]	3	5	1	1	1	1	2	14	—	4	3	7	47	12	14	16	30
Pygargue à tête blanche	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	2	—	—	2	2
Busard Saint-Martin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	1	2	3
Buse à queue rousse	3	1	1	—	1	7	—	3	3	6	2	—	—	1	1	20	2	7	3	10	99	17	22	18	40
Aigle royal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2
Crécerelle d'Amérique	2	—	—	1	1	7	1	2	2	4	—	—	—	2 [d]	2	5	—	—	5	5	25	1	3	14	17
Faucon émerillon	—	—	—	—	—	—	—	—	1 [d]	1	3	—	1	—	1	2	—	—	2	2	15	—	3	5	8
Grand-duc d'Amérique	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	1	3	2	2	2	2	4
Hibou des marais	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3	3
Autres espèces [e]	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	1	11	—	—	4	5
Total – oiseaux de proie	6	1	1	3	4	21	2	7	10	17	7	1	2	4	6	44	4	13	16	29	215	33	47	67	114
Grand corbeau	1	—	—	1 [d]	1	—	—	—	—	—	6	—	1	—	1	1	—	—	2 [f]	2	10	3	3	3	6

a. Nombre d'individus mâles, femelles ou de sexe indéterminé observés qui ne sont pas associés à un nid occupé.

b. So : Nombre de sites de nidification occupés par un couple nicheur. Un site peut contenir plusieurs nids.Cc : Nombre de couples confirmés.
Cp : Nombre de couples potentiels.To : Nombre total de couples nicheurs (couples confirmés et couples potentiels).

c. Le tiret indique qu'aucun indiviu ou couple n'a été observé.

d. À l'intérieur de la zone tampon de 200 mètres autour du réservoir.

e. Incluent l'épervier brun, l'autour des palombes, la buse pattue et la chouette épervière.

f. Une observation a été faite à 250 m de la limite du réservoir. Compte tenu de l'étendue du domaine vital de cette espèce, l'observation est considérée comme incluse dans le réservoir.

Photo 28-2 : Nid de buse à queue rousse avec un adulte et trois juvéniles dans l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4



Parmi les autres espèces d'oiseaux de proie observées fréquemment, on trouve la crécerelle d'Amérique, le faucon émerillon et le busard Saint-Martin. La crécerelle d'Amérique et le faucon émerillon sont observés dans pratiquement tous les secteurs étudiés, alors que le busard Saint-Martin est présent dans la plaine côtière uniquement. Les espèces d'oiseaux de proie à statut particulier présentes dans la zone d'étude (aigle royal, pygargue à tête blanche et hibou des marais) sont traitées à la section 28.1.7.

28.1.4 Oiseaux forestiers

Pour les quatre réservoirs projetés, 55 espèces de passereaux et 6 espèces de pics ont été observées. Le nombre total de couples nicheurs est estimé à environ 97 000 (voir le tableau 28-4). La nidification a été confirmée pour le bruant à gorge blanche, le bruant à couronne blanche, le junco ardoisé, le viréo de Philadelphie, la paruline obscure, la paruline à croupion jaune et le bruant familier.

Les espèces les plus abondantes dans les limites des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sont, en ordre décroissant selon le nombre de couples nicheurs estimé, le roitelet à couronne rubis (12 026 ± 2 383 couples), le junco ardoisé (11 203 ± 2 303 couples), la grive à dos olive (7 308 ± 2 039 couples) et le bruant à gorge blanche (6 502 ± 1 492 couples). Dans le réservoir de la Romaine 1, l'espèce la plus abondante est le bruant à gorge blanche (457 ± 140 couples).

Le roitelet à couronne rubis est un oiseau ubiquiste qui fréquente tous les habitats de la forêt boréale (Barrette et Darveau, 1995). Depuis la dernière décennie, la population de cette espèce dans la forêt boréale semble à la hausse (Downes et Collins, 2003). Le junco ardoisé est présent dans tous les habitats, sauf l'arbustaie riveraine. Cette espèce niche sur tout le territoire québécois à l'exception de la péninsule de l'Ungava. La grive à dos olive est aussi considérée comme une espèce assez ubiquiste, car elle fréquente les milieux secs comme humides. Elle est observée dans les quatre réservoirs projetés. Dans la forêt conifèrienne boréale, on note depuis les années 1990 un déclin non significatif de sa population. Enfin, le bruant à gorge blanche fréquente surtout les arbustaies riveraines, les tourbières et les brûlis anciens. Au Québec, ce bruant niche dans les régions arctique et subarctique, depuis la péninsule de l'Ungava jusqu'aux environs du 52e parallèle.

Tableau 28-4 : Nombre d'espèces observées et nombre estimé de couples nicheurs dans les aires d'ennoiement des réservoirs de la Romaine

Secteur d'inventaire	Nombre de stations	Nombre d'espèces observées		Nombre de couples (± erreur type)	Densité à l'hectare de couples (± erreur type)
		DRL [a]	IPA [b]		
Réservoir de la Romaine 1	21	25	29	3 602 ± 432	5,7 ± 0,7
Réservoir de la Romaine 2	69	43	47	35 304 ± 4 569	5,3 ± 0,7
Réservoir de la Romaine 3	30	19	26	9 159 ± 2 390	3,5 ± 0,9
Réservoir de la Romaine 4	78	37	45	48 998 ± 5 231	4,7 ± 0,5

a. Dénombrement à rayon limité.
b. Indices ponctuels d'abondance.

Quelques espèces observées au cours des inventaires, autres que celles qui ont déjà été mentionnées, sont jugées d'intérêt à cause de la diminution de leur population dans la forêt boréale. Il s'agit notamment du moucherolle à côtés olive (observé dans trois stations) et du quiscale rouilleux (observé dans dix stations). Le

moucherolle à côtés olive est considéré d'intérêt élevé en raison d'un déclin marqué des populations ces 30 dernières années dans l'ensemble de son aire de répartition canadienne (Dunn et Downes, 1998 ; Downes et Collins, 2003). Dans la forêt boréale seulement, le déclin est toutefois non significatif. Quant au quiscale rouilleux, il subit depuis 30 ans un déclin important de ses effectifs dans la forêt boréale (Downes et Collins, 2003).

Le nombre d'espèces détectées dans la zone d'étude correspond globalement à ce qui a déjà été signalé en forêt boréale dans le cadre d'études similaires (GREBE, 1994 ; Machtans et Latour, 2003 ; Mousseau, 2004 ; Mousseau et Benoit, 2004). Les espèces les plus abondantes par habitat sont généralement les mêmes que celles qui ont été observées en 1994 dans le bassin de la rivière Sainte-Marguerite. Le roitelet à couronne rubis, la paruline à croupion jaune, le junco ardoisé et la paruline obscure sont les espèces les plus abondantes dans les deux bassins versants.

La densité estimée des couples nicheurs est plus élevée dans les réservoirs projetés de la Romaine 1 et de la Romaine 2. Ces derniers comportent plusieurs habitats conifériens à mousses et à feuillus mélangés où le moucherolle à ventre jaune, le moucherolle tchébec, le roitelet à couronne rubis et la grive à dos olive sont présents en fortes densités. Cependant, c'est dans les limites du réservoir de la Romaine 4 que la population totale estimée est la plus élevée, avec près de 50 000 couples nicheurs.

Les peuplements résineux à mousses (pessière ou sapinière à mousses) abritent le plus grand nombre de couples nicheurs estimés (voir le tableau 28-5). La pessière à lichens ouverte et la lichénaie, les peuplements feuillus et mélangés de même que la pessière à lichens et à mousses sont les autres habitats où le nombre estimé de couples nicheurs est le plus haut. C'est toutefois dans l'arbustaie riveraine que la densité est la plus élevée (14,8 couples nicheurs par hectare). La pessière à lichens et à mousses ainsi que les peuplements feuillus et mélangés ont aussi des densités élevées de couples nicheurs (respectivement 6,1 et 7,1 couples nicheurs par hectare).

Le roitelet à couronne rubis, la grive à dos olive et le bruant à gorge blanche sont les principales espèces des peuplements résineux à mousses et représentent plus de 35 % du nombre estimé de couples nicheurs pour cet habitat. Les deux espèces caractéristiques de la pessière à lichens ouverte et de la lichénaie ainsi que de la pessière à lichens et à mousses sont le junco ardoisé et le roitelet à couronne rubis. Ensemble, ils totalisent entre 45 et 50 % des couples nicheurs de ces deux habitats. Dans l'habitat feuillu et mélangé, la paruline obscure, le roitelet à couronne rubis, le moucherolle tchébec et le moucherolle à ventre jaune sont les passereaux les plus fréquents et comptent pour près de 45 % de ses couples nicheurs.

Tableau 28-5 : Nombre et densité estimés de couples nicheurs selon le type d'habitat dans les aires d'ennoiement des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4

Habitat	Nombre de stations	Superficie d'habitat (ha) [a]	Nombre d'espèces observées [b]	Nombre de couples (± erreur type)	Densité à l'hectare de couples (± erreur type)
Brûlis récent	12	1 536	8	4 254 ± 1 484	2,8 ± 1,0
Brûlis ancien	8	621	8	1 482 ± 504	2,4 ± 0,8
Pessière à lichens ouverte et lichénaie	29	4 285	18	15 886 ± 3 811	3,7 ± 0,9
Pessière à lichens et à mousses	18	2 169	16	13 162 ± 3 049	6,1 ± 1,4
Résineux à mousses [c]	60	7 672	29	31 615 ± 4 349	4,1 ± 0,6
Tourbière	14	550	14	1 908 ± 939	3,5 ± 1,7
Arbustaie riveraine	17	585	22	8 645 ± 1 245	14,8 ± 2,1
Peuplement feuillu et peuplement mélangé	19	2 341	30	16 507 ± 3 030	7,1 ± 1,3

a. Le classement des habitats du réservoir de la Romaine 1 (2001) est différent du classement utilisé en 2004 pour les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en raison d'une nouvelle interprétation de l'imagerie satellitaire. Les données relatives au réservoir de la Romaine 1 ne sont donc pas incluses dans les nombres et les densités estimés par habitat.

b. Selon la méthode du dénombrement à rayon limité (DRL).

c. L'habitat résineux à mousses inclut la sapinière à mousses et la pessière à mousses.

28.1.5 Autres oiseaux aquatiques

Quinze espèces d'oiseaux aquatiques autres que la sauvagine ont fait l'objet d'observations fortuites le long de la Romaine. Les espèces les plus abondantes sont, en ordre décroissant, les chevaliers (grand, petit, solitaire et grivelé), les goélands (notamment le goéland argenté), les sternes (pierregarin et arctique) et le cormoran à aigrettes.

La majorité des observations ont été faites dans la plaine côtière. Enfin, il faut souligner l'observation d'une sterne caspienne en 2001 près d'un lac situé à l'extérieur des limites du réservoir de la Romaine 1 (voir la section 28.1.7).

28.1.6 Oiseaux de l'embouchure

28.1.6.1 Espèces recensées

L'embouchure de la rivière Romaine, le chenal de Mingan ainsi que le secteur près de la pointe aux Morts sont fréquentés par 62 espèces d'oiseaux aquatiques, dont 2 de bernaches, 7 de canards barboteurs, 16 de canards plongeurs, 2 de plongeons, 15 de limicoles, 11 de laridés, 3 d'alcidés et le cormoran à aigrettes. La plupart des espèces présentes sont migratrices. Le canard noir, l'eider à duvet, la macreuse à front blanc, le harle huppé, le cormoran à aigrettes, le goéland argenté et les sternes pierregarin et arctique sont les plus abondants. Les espèces nicheuses sont le canard d'Amérique, le canard noir, l'eider à duvet, le harle huppé, les goélands argenté et marin de même que les sternes pierregarin et arctique.

Peu d'espèces d'oiseaux (de quatre à sept par inventaire) fréquentent la zone d'étude au cours de l'hiver (voir le tableau 28-6). Les principales espèces sont l'eider à duvet (nombre maximal : 751), le canard noir (23) et le harle huppé (35). Ces observations ont eu lieu en février dans les zones d'eau libre, alors que la presque totalité de la zone d'étude était couverte de glace. D'autres inventaires effectués en mars 2000 (données non publiées) ont permis de déterminer que la macreuse à front blanc (50), le garrot à œil d'or (65) et le garrot d'Islande (135) utilisent également la zone du panache à la fin de la période hivernale.

Tableau 28-6 : Nombre d'oiseaux observés par espèce dans la zone du panache de la Romaine – Hiver 2000 et 2005

Espèce	Nombre d'oiseaux observés				
	14 février 2005	18 février 2005	14 mars 2000 [a]		15 mars 2000 [a]
	Marée haute	Marée haute	Marée basse	Marée haute	Marée haute
Canard noir	23	18	— [b]	4	—
Canards plongeurs					
Eider à duvet	5	751	—	—	2
Macreuse à front blanc	—	—	—	50	—
Harelde kakawi	6	—	—	—	—
Garrot à œil d'or	—	—	14	65	15
Garrot d'Islande	—	—	—	—	135
Garrot (espèce indéterminée)	—	1	—	—	—
Harle huppé	1	35	—	—	—
Harle (espèce indéterminée)	—	1	—	—	—
Canard plongeur (espèce indéterminée)	2	—	—	—	—
Total – canards plongeurs	*14*	*788*	*14*	*115*	*152*
Total – canards	37	806	14	119	152
Pygargue à tête blanche	—	—	—	2	—
Petits limicoles	—	—	—	—	4
Goélands :	—	—	26	1	60
• Goéland argenté	—	—	4	—	13
• Goéland bourgmestre	—	3	—	—	—
• Goéland marin	—	—	12	1	47
• Goéland (espèce indéterminée)	—	—	10	—	—
Guillemot à miroir	2	—	—	—	1
Grand corbeau	—	—	1	—	—
Total	39	809	41	122	217
Nombre d'espèces	5	5	4	5	7

a. Inventaires complémentaires de l'hiver 2000.

b. Le tiret indique qu'aucun oiseau n'a été observé.

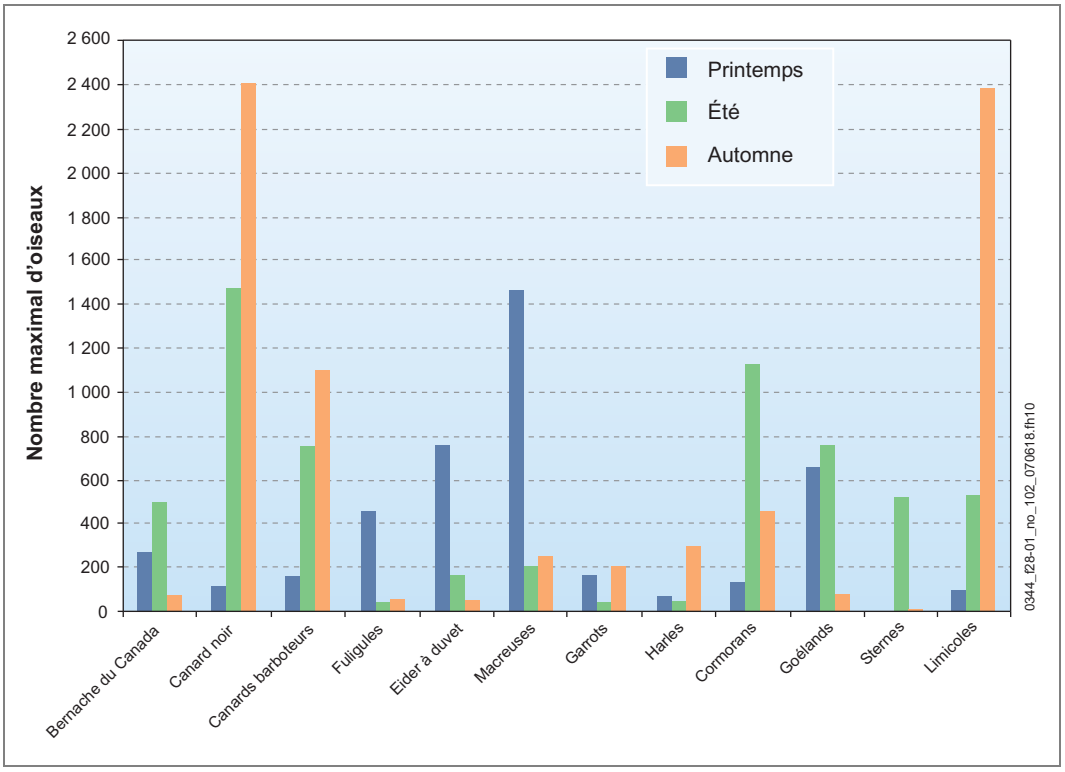
Au cours du printemps 2005, 46 espèces d'oiseaux ont été observées dans la zone d'étude (voir le tableau H-1 dans le volume 8). La macreuse brune, les sternes et le martin-pêcheur d'Amérique ont également été observés lors d'inventaires précédents (printemps 2004), ce qui porte à 49 le nombre total d'espèces répertoriées au cours de cette saison. Les canards plongeurs, notamment la macreuse à front blanc et l'eider à duvet, et les goélands constituent les principaux groupes observés dans la zone d'étude (voir la figure 28-1). Les densités les plus élevées de canards plongeurs ont été relevées dans la zone de l'embouchure de la Romaine (station ST01 : 2,4 oiseaux par hectare ; station ST02 : 1,5 oiseau par hectare) et à l'est du panache (station ST08 : 2,8 oiseaux par hectare). La carte 28-1 montre l'emplacement des stations.

Quarante-cinq espèces d'oiseaux ont été observées dans la zone d'étude au cours de l'été 2005 (voir le tableau H-2 dans le volume 8), auxquelles s'ajoutent le canard d'Amérique et le canard colvert répertoriés au cours d'inventaires précédents (été 2004). La richesse spécifique observée est donc semblable à celle du printemps, mais sa composition diffère quelque peu. Certaines espèces de canards (canard colvert, grand harle, etc.) (voir la figure 28-1) sont absentes, alors que les sternes sont arrivées dans la zone d'étude pour la reproduction et que certaines espèces de limicoles commencent leur migration vers le sud (bécasseau maubèche, bécasseau semipalmé, etc.) (voir la figure 28-1). Les effectifs de bernaches du Canada, de canards noirs et d'autres canards barboteurs sont élevés, notamment dans les zostéraies (station ST06). Le nombre maximal de cormorans (station ST02 : 1 141) et de goélands (station ST02 : 775) est également plus élevé au cours de cette saison.

Les densités les plus élevées sont celles des canards barboteurs dans les zostéraies (station ST06). Les canards plongeurs atteignent leurs plus grandes densités près de l'île à Joson, à l'est du panache de la Romaine (1,2 oiseau par hectare). Les sternes (0,7), les bernaches (0,9) et les canards barboteurs (3,0) sont également présents en densités élevées dans la zone de l'embouchure (stations ST01 à ST06).

La zone d'étude est fréquentée par 52 espèces d'oiseaux au cours de l'automne (voir le tableau H-3 dans le volume 8). La diversité est plus grande à l'automne à cause de la présence de plusieurs espèces de canards (canard chipeau, macreuse noire, etc.) et de limicoles (pluvier semipalmé, bécasseau sanderling, etc.). Ces espèces en migration sont particulièrement abondantes. Le canard noir est la principale espèce répertoriée (station ST06 : 2 423 individus) (voir la figure 28-1). Parmi les limicoles, le bécasseau sanderling (station ST05 : 500), le bécasseau variable (station ST06 : 550) et le bécasseau maubèche (station ST09 : 200) sont les plus abondants. Les densités les plus élevées de canards barboteurs (stations ST05 et ST06 : plus de 4,0 oiseaux par hectare) et de limicoles (station ST06 : 4,1 oiseaux par hectare) se trouvent dans la zone de l'embouchure, près des zostéraies. Comme au printemps et en été, le nombre d'espèces et l'abondance des oiseaux dans le chenal de Mingan sont faibles à l'automne. Les principales espèces présentes dans ce secteur sont l'eider à duvet et le goéland argenté. On note également la présence d'alcidés comme le guillemot à miroir.

Figure 28-1 : Abondance saisonnière maximale des principales espèces d'oiseaux à l'embouchure de la Romaine



28.1.6.2 Utilisation de l'habitat

La carte 28-1 montre les principales aires d'alimentation des différents groupes d'oiseaux en fonction de leur régime alimentaire et de leur profondeur d'alimentation pour les trois saisons confondues (printemps, été et automne). Plusieurs espèces de sauvagine herbivores et omnivores s'alimentent dans les zostéraies situées entre les îles de la Petite Romaine et de la Grosse Romaine. Les canards molluscovores, comme les fuligules, les macreuses et les eiders à duvet, fréquentent les eaux entre la Grosse Romaine et la pointe Paradis. Les limicoles sont surtout observés durant leur quête alimentaire le long du littoral et sur l'estran près de la pointe Tshipaihkuhkan de même que face à la pointe à Aisley. Les piscivores, comme les sternes, les harles et les cormorans, s'alimentent principalement entre la Grosse Romaine et la pointe Paradis ainsi qu'au-dessus des zostéraies. Enfin, les piscivores de plus grandes profondeurs (alcidés) utilisent surtout le chenal de Mingan pour s'alimenter.

Plus précisément, les aires d'alimentation varient en fonction de l'espèce et de la saison. Les zostéraies situées entre la Grosse Romaine et la Petite Romaine sont des aires d'alimentation importantes pour la bernache du Canada, le canard noir et les autres canards barboteurs. Il est à noter également que ces espèces ont été observées en densités élevées dans les marais de la baie Lechasseur. La bernache est essentiellement herbivore et s'alimente au-dessus du niveau de l'eau. Son régime alimentaire est composé principalement de plantes aquatiques telles que les carex,

l'hippuride à quatre feuilles et la zostère (Reed et coll., 1990 ; Reed et coll., 1996*a*). Plusieurs espèces végétales du bas marais salé font également partie du régime alimentaire de la bernache du Canada (Bouchard et Deshaye, 2006). Le canard noir et la sarcelle d'hiver sont quant à eux omnivores. Ils se nourrissent de plantes aquatiques ou de graines de carex, d'éléocharides et de scirpes présents dans les marais ainsi que d'invertébrés marins comme les amphipodes, les gastéropodes, les polychètes et les bivalves (Savard, 1990 ; Johnson, 1995 ; Reed et coll., 1996*b* ; Longcore et coll., 2000) abrités par les zostéraies (Lalumière et Lemieux, 2002). La riche faune d'invertébrés (par exemple des gammares, des isopodes, la crevette de sable, la lacuna commune du Nord, la moule bleue, des odonates et des trichoptères) peut aussi expliquer la présence de garrots dans les zostéraies au cours des périodes migratoires (Stott et Olsen, 1973 ; Savard, 1990 ; Eadie et coll., 1995). Les zostéraies sont également un refuge pour les poissons de petite taille (Lorrain et coll., 2005) et servent de frayères à plusieurs espèces, comme l'épinoche à trois épines et l'épinoche à neuf épines (Lalumière et Lemieux, 2002), dont les harles s'alimentent (Stott et Olsen, 1973 ; Cairns, 1998 ; Titman, 1999). Enfin, les eiders à duvet fréquentent les zostéraies situées près de l'île de la Petite Romaine en été.

La zone de l'embouchure, comprise entre la pointe Paradis (station ST02) et l'île de la Grosse Romaine (station ST01), est également une aire d'alimentation importante pour plusieurs espèces (fuligules, macreuses, eider à duvet, sternes, harles, cormoran à aigrette, plongeons, goélands, etc.). Les molluscovores (macreuses et eider à duvet) y capturent des moules (par exemple la mye commune et la moule bleue) et des gastéropodes là où la colonne d'eau atteint généralement moins de 3 m d'épaisseur. La profondeur à cet endroit augmente ensuite rapidement au fur et à mesure qu'on avance sur la plateforme littorale (voir la figure 22-2). Le cormoran à aigrettes, les sternes et les plongeons tirent probablement profit de la présence à cet endroit de poissons comme le hareng atlantique, le capelan et le lançon d'Amérique. Les études sur l'océanographie biologique et sur les crabes ont démontré la présence de ces proies dans ce secteur (Lorrain et coll., 2005 ; ISMER et Environnement Illimité, 2006). Le cormoran préfère plonger à plus de 3 m de profondeur tandis que les sternes semblent préférer s'alimenter dans un eau d'une profondeur inférieure à 1 m. Les goélands sont des omnivores opportunistes et s'alimentent également en grand nombre sur les hauts-fonds de ce secteur, à des profondeurs inférieures à 1 m et au-dessus de la ligne de marée.

Pendant l'été et l'automne, les garrots et les fuligules s'alimentent surtout dans la zone de l'embouchure de la Romaine, le long du chenal central (station ST05). Les harles s'alimentent le long du chenal ouest au printemps, en été et en automne et davantage à l'ouest de la pointe Paradis et de la Grosse Romaine pendant les migrations, alors que de petits poissons comme l'épinoche à trois épines sont présents. Les petits limicoles utilisent également l'aire d'alimentation située près de la station ST05 pendant la migration automnale.

Les limicoles s'alimentent surtout à marée basse et sur l'estran, généralement au-dessus de la ligne de marée et jusqu'à une profondeur de 1 m dans le cas des limicoles de plus grande taille. Ils fréquentent principalement le littoral des stations 06, 08 et 09 de même que le haut-fond face à la pointe à Aisley. Leurs proies favorites sont des invertébrés benthiques tels que les polychètes (*Neanthes virens*, *Neanthes succinea*), les bivalves (*Gemma gemma*, *Macoma balthica*), les gastéropodes *(Littorina* spp., *Hydrobia minuta*) et les crustacés (*Corophium volutator*, *Gammarus* spp.) (Baker, 1974 ; Hicklin et Smith, 1979 ; Boates, 1980 ; Michaud et Ferron, 1990 ; Nol et Blanken, 1999 ; Nettleship, 2000 ; Harrington, 2001).

Peu d'aires d'alimentation ont été recensées dans le chenal de Mingan, que seuls l'eider à duvet, les goélands et les alcidés utilisent pour s'alimenter. L'eider à duvet et les goélands fréquentent notamment le passage de l'île Quarry (station ST11), tandis que la principale aire d'alimentation des alcidés se trouve en face de l'île Niapiskau (station ST10). Ces derniers se nourrissent de poissons de banc comme le lançon d'Amérique et le hareng atlantique (Savard, 1990 ; Butler et Buckley, 2002), qui évoluent à de plus grandes profondeurs.

À l'est du panache de la Romaine, la bernache du Canada et les canards barboteurs fréquentent les marais salés situés près de l'île à Joson (station ST08) pour s'y alimenter. L'eider à duvet, les macreuses, les plongeons, les moyens et grands limicoles, les goélands et les sternes utilisent les eaux et les hauts-fonds présents. Les eaux près de la pointe aux Morts sont la principale aire d'alimentation du harelde kakawi. Les environs de la pointe aux Morts (station ST09) sont également fréquentés par les canards barboteurs, l'eider à duvet, les harles, les plongeons, les goélands et les limicoles.

Enfin, les aires de repos varient elles aussi selon les espèces et leur comportement. Les canards et la bernache du Canada se reposent surtout sur l'eau dans leurs aires d'alimentation ou à proximité. La zone de l'embouchure (rochers de Granite, zostéraies, île de la Grosse Romaine et pointe Paradis) est particulièrement utilisée par ces espèces. Les hauts-fonds sableux et les rochers émergés à marée basse dans la zone de l'embouchure (rochers de Granite, haut-fond entre la pointe Paradis et la Grosse Romaine) sont des aires de repos importantes pour le cormoran à aigrettes, les goélands et les sternes, qui profitent de leur plus grande disponibilité à marée basse. Quant aux limicoles, leurs aires de repos sont situées sur l'estran entre la pointe Tshipaihkuhkan et la pointe aux Morts, à l'est de la zone du panache.

28.1.7 Espèces à statut particulier

Certaines espèces d'oiseaux font l'objet d'une attention particulière (voir le tableau 28-7). Il peut s'agir d'espèces désignées comme préoccupantes, menacées ou en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada

(COSEPAC, 2005) ou d'espèces vulnérables, menacées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec (MRNFP, 2005).

Tableau 28-7 : Espèces d'oiseaux à statut particulier présentes dans la zone d'étude

Espèce	*Loi sur les espèces en péril* – Canada (année) [a]	*Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* – Québec (année) [a]
Arlequin plongeur	Préoccupante (2001)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Garrot d'Islande	Préoccupante (2000)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Grèbe esclavon	Sans statut au Canada	Menacée (2000)
Pygargue à tête blanche	Non en péril (1984)	Vulnérable (2003)
Aigle royal [b]	Non en péril (1996)	Vulnérable (2005)
Faucon pèlerin (anatum)	Menacée (1999)	Vulnérable (2003)
Faucon pèlerin (tundrius)	Préoccupante (1992)	Non retenue (1997)
Sterne caspienne	Non en péril (1999)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Hibou des marais	Préoccupante (1994)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Grive de Bicknell	Préoccupante (1999)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2003)

a. Année d'attribution du statut actuel.
b. Lors des inventaires, l'aigle royal était susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec.

Sauvagine

Deux espèces de sauvagine (garrot d'Islande et arlequin plongeur) ont un statut particulier.

Le garrot d'Islande niche probablement dans la zone d'étude. Selon les inventaires réalisés sur la rivière et dans les réservoirs projetés, sa répartition en période de reproduction se limite à une bande de quelques dizaines de kilomètres de largeur correspondant aux hauts plateaux des tributaires des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Vingt et un couples ont été détectés à l'extérieur du périmètre ennoyé. Deux couples ont également été observés dans des lacs compris dans les limites du réservoir de la Romaine 3, mais un de ces lacs situés en faible altitude n'est pas l'habitat traditionnel du garrot d'Islande. Certains garrots n'ont pu être identifiés à l'espèce mais aucun couple nicheur ni couvée de garrots non identifiés ne se trouvait sur la Romaine ou dans les réservoirs projetés.

Les couples nicheurs de garrots d'Islande ont surtout été observés sur des lacs et des étangs situés à plus de 450 m d'altitude. Les plans d'eau fréquentés offraient une superficie moyenne de 5,4 ha (de 0,4 à 33,9 ha), une végétation flottante moyennement abondante, des herbiers aquatiques avec un recouvrement élevé et un substrat rocheux ou composé de sable et de gravier. Ces caractéristiques correspondent assez bien aux exigences de l'espèce selon les connaissances actuelles (Robert et coll., 2000).

Trois groupes de garrots d'Islande ont été observés dans la zone du panache de la Romaine, soit un couple à l'embouchure de la rivière Lechasseur au printemps 2005 ainsi que deux mâles et une femelle près de l'île de la Pointe aux Morts et un groupe de 135 garrots près de la rivière Mingan à la fin de l'hiver 2000.

Aucun arlequin plongeur n'a été observé sur la rivière Romaine ou dans les limites des réservoirs, malgré une attention particulière lors des survols des habitats (rapides et chutes) fréquentés par cette espèce. La rivière Romaine a déjà fait l'objet d'inventaires ou d'enquêtes visant cette espèce (Robert et coll., 2001 ; Savard et coll., à paraître). Aucune preuve de reproduction n'a été signalée sur la Romaine ni dans les réservoirs projetés (AQGO, 2004). Dans la région, l'observation la plus près de la zone d'étude a été faite sur la rivière de l'Abbé-Huard, à quelques kilomètres à l'est de la limite du réservoir de la Romaine 2. L'arlequin plongeur niche de préférence en bordure de rivières étroites aux rives abruptes, comptant une végétation insulaire et riparienne abondante. Il dépend fortement des larves d'insectes aquatiques, notamment de mouche noire (*Simuliidæ*), pour s'alimenter (Robert et Cloutier, 1997 ; Rodway, 1998*a* et 1998*b* ; Malmqvist et coll., 2004).

Un groupe de onze arlequins plongeurs a été observé dans la zone de l'embouchure en 2005, près de la pointe Paradis.

Des participants aux rencontres sur le savoir écologique local minganois ont par ailleurs mentionné que le canard arlequin avait été observé à l'embouchure de la Romaine en juin 2004. On notait également que l'espèce y est de plus en plus présente depuis quatre ou cinq ans, notamment à l'île du Fantôme.

Oiseaux de proie

L'aigle royal, le pygargue à tête blanche, le faucon pèlerin et le hibou des marais sont les quatre espèces d'oiseaux de proie à statut particulier observées dans la zone d'étude.

Deux couples nicheurs potentiels de pygargues à tête blanche fréquentent la rivière et les aires recoupées par les réservoirs : un pygargue adulte a été observé dans les limites du réservoir de la Romaine 4 et un autre dans la plaine côtière près du fleuve. Aucun nid occupé n'a été découvert dans les réservoirs projetés. Plusieurs

observations de pygargues ont été faites dans la portion littorale de la zone d'étude, surtout l'automne. L'espèce a surtout été vue entre l'île Niapiskau et le littoral à l'est de la pointe à Aisley.

Deux observations d'aigle royal ont été faites près de la rivière et des réservoirs : un aigle adulte a été vu à proximité de la rivière Romaine (PK 11) et un nid occupé a été découvert à 6 km à l'ouest du réservoir de la Romaine 3. De plus, quatre sites de nidification inoccupés ont été découverts dans la zone d'étude. Tous les nids étaient situés sur des falaises, étaient en mauvais état et ne montraient aucun indice d'occupation récente. Aucun de ces nids ne se trouvait dans les réservoirs projetés.

Le faucon pèlerin a été observé à deux reprises dans la zone de l'embouchure de la rivière au cours des périodes migratoires. Il n'existe aucune mention de nidification de faucon pèlerin pour la région (Bird et coll., 1995 ; AQGO, 2004). Bien que le faucon pèlerin soit aperçu à l'occasion le long du littoral, il est très peu probable qu'il ait niché dans la zone d'étude. En effet, cet oiseau nidifie essentiellement sur les falaises, notamment celles qui n'offrent aucun couvert forestier (Bird et coll., 1995), et celles-ci ont toutes été examinées au cours de l'inventaire printanier. De plus, la zone d'étude ne fait pas partie de l'aire de répartition connue de l'une ou l'autre des deux sous-espèces de faucon pèlerin.

Trois hiboux des marais ont été observés dans la plaine côtière. Compte tenu de la distance entre ces observations, elles ont été considérées comme représentant autant de couples nicheurs potentiels. Sur le littoral côtier, le hibou des marais a été observé une seule fois près de la pointe Tshipaihkuhkan. Cet oiseau était par contre absent des aires d'ennoiement des réservoirs en 2004. Les tourbières présentes n'en couvrent que de faibles superficies (Benoit et coll., 2005 ; Bouchard et Deshaye, 2005) et pourraient ne pas représenter un habitat favorable pour cette espèce, dont les aires de nidification ont généralement plus de 50 hectares en moyenne (Holt et Leasure, 1993).

Aucun nid occupé d'oiseaux de proie à statut particulier n'a été détecté sur la Romaine ni dans les réservoirs projetés.

Oiseaux forestiers

Une seule espèce d'oiseaux forestiers à statut particulier, la grive de Bicknell, a été repérée, à une station d'écoute située à l'extérieur du réservoir de la Romaine 1. Toutefois, aucun représentant de l'espèce n'a été détecté dans les 186 stations inventoriées dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4.

Selon l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*, la grive de Bicknell peut être observée jusqu'à Sept-Îles, mais de façon très localisée (Ouellet, 1995). Historiquement, sur la Côte-Nord, des grives de Bicknell ont été signalées près du Grand Portage (rivière Sainte-Marguerite), à la pointe Natashquan et à l'embouchure de la rivière du Petit Mécatina (Todd, 1963 ; Ouellet, 1993).

Selon l'information connue, il est fort probable que la grive de Bicknell soit généralement absente des secteurs étudiés le long de la Romaine. La zone d'étude se situe au nord des limites de son aire de répartition connue.

Autres oiseaux aquatiques

Parmi ce groupe d'espèces, la sterne caspienne est considérée comme une espèce à statut particulier.

Une mention de l'espèce a été signalée dans la zone d'étude, près d'un lac à l'extérieur des limites du réservoir de la Romaine 1. Deux sternes caspiennes ont également été observées dans la zone de l'embouchure à la fin de l'été 2005. Le refuge de l'île à la Brume (50° 10′ 12″ N et 60° 30′ 18″ W) est le seul lieu de nidification connu de l'espèce au Québec (Chapdelaine et Rail, 2004 ; Shaffer et coll., 2004).

Un grèbe a été vu près de la pointe aux Morts en 2005. Ce grèbe présentait des caractéristiques se rapprochant de celles du grèbe esclavon, mais son identification n'a pu être confirmée.

28.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

28.2.1 Sauvagine

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations nicheuses de sauvagine en raison des pertes de milieux humides.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir la section section 25.2.2).

- Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).

Description détaillée de l'impact résiduel

La création des réservoirs entraînera l'ennoiement de plans d'eau et de milieux humides généralement favorables à la nidification et à l'élevage des couvées de sauvagine. En raison des forts marnages, les conditions hydriques des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 différeront de celles des grands lacs naturels et ne favoriseront pas la formation de milieux humides propices à la reproduction de la sauvagine. Des gains de 925 ha de milieux humides riverains (marais, marécages et herbiers) sont toutefois prévus, principalement (90 %) dans le réservoir de la Romaine 4, lorsque la végétation se reconstituera de façon naturelle sur le pourtour des réservoirs. Le bilan sera donc une perte nette de 434 ha de milieux humides, en raison de la perte des tourbières. Pour ce qui est des habitats recherchés par la sauvagine, le résultat consiste plutôt en une perte de 239 ha de marécage et de 17 ha d'herbiers, et en un gain de 470 ha de marais.

À court terme, le succès de reproduction des populations de sauvagine sera moindre à cause de cette perte d'habitats. Des couples nicheurs pourront cependant s'établir dans les réservoirs dès la mise en eau et leur nombre augmentera lorsque les habitats riverains seront reconstitués. Il est probable qu'une fraction de la population nicheuse trouvera des habitats de remplacement à proximité des réservoirs pour établir des nids et élever des couvées. Il y aura également une modification de la composition spécifique étant donné que les conditions environnementales du milieu auront été modifiées. Les canards plongeurs qui préfèrent les rivières, comme le grand harle, seront défavorisés par la création des réservoirs, alors que les canards barboteurs, comme le canard noir, en profiteront (Morneau, 2005).

Le suivi environnemental de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 a permis de constater qu'environ 50 % des couples reproducteurs sont conservés après la création d'un réservoir (Morneau, 2005). De plus, le développement des milieux riverains et aquatiques dans les réservoirs devrait réduire en partie la perte d'habitats causée par la présence des réservoirs. Les canards privilégient généralement l'utilisation des marais et des herbiers pour la reproduction (Bolduc, 2006), et le bilan relatif aux milieux humides prévoit un gain de 470 ha de marais et une perte de seulement 16,8 ha d'herbiers. Les mesures d'atténuation prévues favoriseront également le développement de ces milieux.

On déboisera une bande de 3 m de largeur (à partir du niveau d'exploitation maximal) sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des trois autres réservoirs, où on laissera en place quelques chicots pour la nidification des canards arboricoles. Ce déboisement aura pour effet d'accélérer la colonisation végétale et le développement d'habitats riverains qui pourront servir à la nidification et à l'élevage des couvées de sauvagine.

L'aménagement de baies du réservoir de la Romaine 1 portera sur deux ou trois baies (environ 15 ha) qui présentent les caractéristiques recherchées : présence de sédiments fins, rives en pente faible et présence d'un affluent. On y effectuera des travaux de végétalisation et de plantation d'arbustes. Ces aménagements permettront d'atténuer les pertes de fonction d'habitat faunique et favoriseront une utilisation multispécifique.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact résiduel est jugée faible parce que la perte d'habitat ne touchera qu'une partie des couples nicheurs et que des gains d'habitats de qualité pour les canards (marais) sont prévus. De plus, les densités de canards sont faibles, les milieux adjacents pourront servir d'habitats de remplacement et les mesures proposées sauront atténuer les pertes. Par ailleurs, les populations des principales espèces de sauvagine touchées par le projet ne sont pas préoccupantes puisqu'elles sont à la hausse depuis 1988 (Bordage et coll., 2003). L'étendue de l'impact est locale du fait qu'elle sera limitée aux réservoirs. La durée de l'impact est longue, car les habitats seront modifiés pour une période supérieure à dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Mesure de compensation

- Aménagement d'environ 100 ha de milieux humides dans des bancs d'emprunt – Cette mesure consiste à créer des zones d'eaux peu profondes avec herbiers ainsi que des marais et des marécages, soit des milieux humides favorables à la sauvagine et à d'autres groupes fauniques (amphibiens, oiseaux forestiers et mammifères). Dans la mesure du possible, ces aménagements seront reliés à un cours d'eau afin d'augmenter la productivité du milieu.

28.2.2 Oiseaux de proie

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations nicheuses d'oiseaux de proie en raison de la perte permanente d'habitats terrestres et humides.

Source d'impact

- Présence des réservoirs et des ouvrages.

Mesure d'atténuation

- Installation de plateformes de nidification pour le balbuzard pêcheur.

Description détaillée de l'impact résiduel

La rivière Romaine et les aires d'ennoiement des réservoirs sont fréquentées par 47 couples d'oiseaux de proie. Les aires de chasse de certaines espèces, comme la buse à queue rousse, le faucon émerillon et le grand-duc d'Amérique, seront ennoyées en partie ou en totalité par les réservoirs. La buse à queue rousse, le grand-duc d'Amérique et la chouette épervière chassent dans la plupart des milieux terrestres, notamment les brûlis (Gauthier et Aubry, 1995). Même si le territoire de chasse des couples nicheurs de ces espèces est relativement vaste, certains d'entre eux devront trouver de nouveaux endroits pour s'alimenter après la création des réservoirs. Compte tenu de la grande superficie du territoire de chasse de ces espèces, l'impact sur le succès de reproduction ne sera probablement pas perceptible.

La création des réservoirs diminuera aussi le nombre de grands arbres et une partie des falaises qui servent de supports de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux de proie. L'inventaire des oiseaux de proie a permis de répertorier huit nids occupés dans les réservoirs projetés, dont deux de balbuzard pêcheur. Il existe de nombreuses aires en périphérie des réservoirs où ces oiseaux pourront établir des nids après la mise en eau. Malgré la disponibilité d'habitats de remplacement, Hydro-Québec atténuera la perte des deux nids par l'installation de deux plateformes à balbuzard pêcheur, une espèce qui réagit bien aux structures artificielles de nidification. L'installation sera réalisée dans les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 avant l'ennoiement des nids et avant le début de la saison de reproduction des oiseaux.

Évaluation de l'impact résiduel

La création des réservoirs touchera principalement la reproduction des oiseaux de proie qui fréquentent les milieux terrestres ou humides. Les territoires de chasse de 47 couples nicheurs seront également réduits ou modifiés, mais cet impact devrait être négligeable étant donné la grande étendue des habitats adjacents accessibles ainsi que des territoires de chasse des espèces en cause. L'impact est de faible intensité car il ne concerne que huit nids et qu'une partie des territoires de chasse. L'étendue de l'impact est locale étant donné que les pertes d'habitat terrestre se produiront uniquement dans les aires d'ennoiement des réservoirs.

Comme la durée est longue (plus de dix ans), l'importance de l'impact résiduel est considérée comme moyenne pour ce groupe d'oiseaux.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

28.2.3 Oiseaux forestiers

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations nicheuses de passereaux et de pics par suite de la perte permanente de milieux terrestres et humides.

Source d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).
- Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).

Description détaillée de l'impact résiduel

Globalement, la réalisation du complexe de la Romaine (réservoirs, ouvrages et accès) touchera 22 180 ha d'habitats propices à la reproduction des oiseaux forestiers (milieux terrestres et humides). Le nombre de couples nicheurs présents dans les quatre réservoirs a été évalué à 97 000.

Après la mise en eau, les passereaux qui auront perdu leur site de nidification devront en chercher un autre. À court terme, certains couples nicheurs pourront trouver des habitats de remplacement à proximité. Si tel est le cas, on présume qu'il y aura une augmentation de la densité des couples nicheurs dans les habitats de remplacement. La saturation des habitats et la compétition intraspécifique pourraient toutefois nuire à l'établissement des couples nicheurs déplacés. Il y aura donc une baisse des populations locales de ce groupe d'oiseaux.

Les principales espèces touchées sont le roitelet à couronne rubis, le junco ardoisé, la grive à dos olive et le bruant à gorge blanche. Les populations associées au milieu riverain (marécages surtout) seront également touchées, car les densités d'oiseaux

sont plus élevées dans cet habitat. Ces espèces sont la paruline jaune, le moucherolle des aulnes et le bruant à gorge blanche. Toutefois, les mesures d'atténuation proposées permettront de réduire les impacts sur ces espèces.

On déboisera une bande de 3 m de largeur (à partir du niveau d'exploitation maximal) sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des trois autres réservoirs, où on laissera en place quelques chicots pour la nidification et la quête alimentaire des pics. Ce déboisement aura pour effet d'accélérer la colonisation végétale et le développement d'habitats riverains qui pourront servir aux oiseaux forestiers.

L'aménagement de baies du réservoir de la Romaine 1 portera sur deux ou trois baies (environ 15 ha) qui présentent les caractéristiques recherchées : présence de sédiments fins, rives en pente faible et présence d'un affluent. On y effectuera des travaux de végétalisation et de plantation d'arbustes favorables aux oiseaux forestiers. Ces aménagements permettront d'atténuer les pertes de fonction d'habitat faunique et favoriseront une utilisation multispécifique.

Évaluation de l'impact résiduel

Même si de nouveaux marécages se reconstitueront naturellement, que l'aménagement de baies créera des habitats riverains et que l'ensemble de ces habitats supporteront de grandes densités d'oiseaux forestiers, la perte de milieux terrestres ne pourra être entièrement compensée. Comme la superficie ennoyée par les réservoirs concerne environ 97 000 couples nicheurs, l'intensité de l'impact est jugée moyenne. Son étendue est locale, car elle se limitera aux quatre réservoirs et aux accès. La durée de l'impact est longue étant donné qu'il s'agit d'une période supérieure à dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

28.2.4 Autres oiseaux aquatiques

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution des populations d'oiseaux aquatiques en raison des pertes de milieux humides.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesures d'atténuation

- Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).
- Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain (voir la section 25.2.2).

Description détaillée de l'impact résiduel

Les espèces les plus couramment observées dans les aires d'ennoiement des réservoirs sont le chevalier grivelé, le grand chevalier et le chevalier solitaire. Bien que les inventaires n'aient pas visé spécifiquement les autres oiseaux aquatiques, les populations touchées par la présence des réservoirs ne comptent probablement que pour quelques dizaines d'individus par espèce.

Les mesures d'atténuation proposées ainsi que le potentiel de développement de milieux humides sur les rives du réservoir de la Romaine 4 permettront d'atténuer les impacts sur ce groupe d'oiseaux induits par la perte d'habitats.

Évaluation de l'impact résiduel

Comme le projet ne touche probablement qu'une faible proportion de la population nicheuse des autres oiseaux aquatiques, l'intensité de l'impact est faible et son étendue, ponctuelle. Sa durée est longue, car la perte d'habitat persistera pendant une période supérieure à dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

28.2.5 Oiseaux de l'embouchure

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration des conditions d'alimentation de certaines espèces d'oiseaux aquatiques dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La gestion hydraulique des ouvrages modifiera le débit à l'embouchure de la Romaine, notamment en réduisant la crue de printemps. L'absence de crue soutenue une année sur deux engendrera une réduction importante des conditions de dessalure de la couronne intérieure de la zone de l'embouchure[1] et favorisera la pénétration de l'eau salée. Les conditions printanières durant l'exploitation du complexe seront comparables aux conditions actuelles observées au début de l'été, alors que les conditions estivales et automnales actuelles ne seront pas modifiées (voir la section 22.2.1). Il en résultera un habitat aquatique moins variable et plus marin à l'embouchure.

Il est probable qu'une plus grande stabilité du milieu, couplée à une dessalure moins marquée, permettra à la communauté benthique d'accroître sa diversité et éventuellement sa maturité. L'augmentation de l'abondance et de la diversité des peuplements benthiques devrait aussi profiter à plusieurs espèces de poissons et d'oiseaux qui s'alimentent dans la zone de l'embouchure. En effet, durant les années d'absence de crue soutenue, les proies mobiles comme les mysidacés et les gammares seront présentes toute l'année. La modification du débit printanier sera sans effet sur les autres secteurs de la zone d'étude. Il n'y aura donc pas d'impact sur les zostéraies entre la Petite Romaine et la Grosse Romaine ni de chute de la production primaire dans la zone de l'embouchure ou le chenal de Mingan (voir la section 29.2).

Au moins 62 espèces d'oiseaux aquatiques fréquentent la zone d'influence du panache d'eau douce (embouchure de la Romaine et chenal de Mingan), soit 49 espèces au printemps, 47 au cours de l'été et 52 en automne. Le canard noir,

[1] La couronne intérieure de l'embouchure est située entre les pointes Aisley et Paradis ; elle englobe les chenaux, les rochers de Granite et les rives nord et ouest de l'île de la Grosse Romaine.

l'eider à duvet, la macreuse à front blanc, le harle huppé, le cormoran à aigrettes, le goéland argenté, les sternes pierregarin et arctique et quelques limicoles (grand et petit chevaliers, bécasseau sanderling et tournepierre à collier) sont les plus abondants dans la zone de l'embouchure.

L'amélioration des conditions d'alimentation des oiseaux sera surtout profitable aux limicoles et aux autres espèces pour lesquelles les organismes benthiques et les poissons sont une part importante du régime alimentaire. Pendant leur migration, les limicoles utilisent les fonds sableux de l'embouchure découverts à marée basse. Ils ont un régime alimentaire varié, mais les polychètes, les petits crustacés et les mollusques (bivalves et gastéropodes) sont leurs principales proies. Les oiseaux qui s'alimentent de poissons, tels le cormoran à aigrettes, les sternes et le guillemot à miroir, pourraient également en profiter. De plus, les espèces molloscovores, tels l'eider à duvet, les macreuses et les fuligules, qui capturent des bivalves (mye commune, moule bleue et autres) et des gastéropodes dans la zone de l'embouchure, pourraient également être avantagées.

Toutes ces espèces pourront profiter de la modification des conditions de dessalure et d'un transit sédimentaire réduit dans la zone de l'embouchure. Toutefois, les modifications du milieu n'auront probablement pas d'effet détectable sur l'abondance des oiseaux qui fréquentent ce secteur.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur certaines espèces d'oiseaux est faible, car la modification des communautés benthiques et des populations de poissons benthivores ne se produiront qu'un printemps sur deux. Les espèces d'oiseaux qui fréquentent la zone de l'embouchure pourront alors profiter de la plus grande abondance des proies. L'étendue de l'impact est ponctuelle puisqu'elle correspond à la couronne intérieure de l'embouchure. La durée de l'impact est longue car les nouvelles conditions se maintiendront plus dix ans.

L'impact résiduel est positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

28.2.6 Espèces à statut particulier

Les études sur le savoir innu ont indiqué la présence d'un nid de pygargue à tête blanche à proximité de l'embouchure de la Romaine et d'un nid d'aigle royal près du bassin des Murailles. Bien que, selon l'information disponible, ces nids soient situés à l'extérieur de l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1, des vérifications seront faites en 2012 afin de localiser ces nids.

Les études autochtones ont également mentionné la présence du hibou des marais dans l'ensemble de la zone d'étude. Dans cette région, le hibou des marais fréquente principalement les grandes tourbières. De telles tourbières se trouvent surtout dans le secteur de la plaine côtière, où des inventaires spécifiques du hibou des marais ont été effectués. Trois hiboux ont été observés, mais ces milieux ne seront pas touchés par les aménagements projetés. Des tourbières de moindre envergure sont également situées dans l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 et, dans une moindre mesure, dans celles des réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Des vérifications seront faites avant le début des travaux, à l'aide de points d'écoute afin de confirmer la présence du hibou des marais ; l'évaluation des impacts et les mesures visant les oiseaux à statut particulier pourrait être modifiées en conséquence.

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation de la reproduction du garrot d'Islande en raison de l'ennoiement de deux lacs et de milieux terrestres.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

- Installation de nichoirs pour le garrot d'Islande.

Description détaillée de l'impact résiduel

Le réservoir de la Romaine 3 ennoiera deux lacs où deux couples de garrots d'Islande ont été observés. Les arbres creux ou comportant des cavités à proximité de ces deux lacs seront également submergés et ne seront plus accessibles pour la nidification de ce canard arboricole. Les couples pourraient toutefois s'établir sur des lacs en altitude à proximité. L'installation de nichoirs permettra également de réduire l'impact associé à l'ennoiement des arbres servant à la nidification. D'après une étude récente (Savard et Robert, 2007), le garrot d'Islande réagit bien à l'installation de nichoirs et cette mesure permet d'augmenter son succès de reproduction.

Évaluation de l'impact résiduel

La présence du réservoir de la Romaine 3 ne touchera que deux couples nicheurs de garrots d'Islande. Bien que les spécialistes, les gestionnaires de la faune et les ornithologues accordent un intérêt particulier à l'espèce, l'intensité de l'impact est considérée comme faible étant donné le nombre de garrots touchés, la disponibilité d'habitats de remplacement à proximité et les mesures d'atténuation proposées. L'étendue de l'impact ne concerne que ce réservoir et est donc ponctuelle. La durée est moyenne, car l'installation de nichoirs rétablira la population locale en moins de dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

28.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

28.3.1 Sauvagine

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation de la nidification de la sauvagine.

Sources d'impact

- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Mise en eau.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 1, 4, 5, 11, 13 et 18 – Application des clauses relatives aux généralités, aux carrières et aux sablières, au déboisement, à l'excavation et au terrassement, au franchissement de cours d'eau et à la remise en état des lieux.
- Préservation de chicots et installation de nichoirs.

Description détaillée de l'impact

Le déboisement des réservoirs, des aires de travaux, des accès et de l'emprise des ouvrages permanents et temporaires situés à proximité des plans d'eau entraînera l'abattage d'arbres morts qui peuvent servir à la nidification des canards arboricoles. Des chicots seront toutefois préservés dans la couronne de 3 m du réservoir de la Romaine 1 et dans certaines portions de celles des trois autres réservoirs. De plus, 60 nichoirs seront installés sur le pourtour des réservoirs ou à proximité des milieux humides aménagés afin d'atténuer les impacts sur les 58 couples de canards arboricoles qui seront potentiellement touchés par le projet (garrot à œil d'or, harle couronné et grand harle). Les nichoirs offriront de nouveaux sites de nidification dans des forêts où le nombre de cavités est parfois limité. L'application des clauses environnementales normalisées permettra également de restreindre le déboisement aux aires de travaux, de protéger les milieux humides en bordure des chantiers et de limiter la portée des travaux de décapage, de déblai et de remblai, ce qui réduira l'étendue de l'impact sur les oiseaux.

Les réservoirs ennoieront des nids d'espèces de sauvagine nichant au sol. L'impact se fera ressentir principalement dans les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2, dont le remplissage est prévu pour le printemps et l'été, soit durant la saison de nidification. L'impact sera toutefois négligeable dans les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4, dont le remplissage se fera en dehors de la période de nidification, c'est-à-dire de l'automne au printemps. L'absence de débit réservé durant la seconde étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2 pourrait rendre inaccessibles certains milieux humides en mai ou en juin. Dix couples de canards pourraient alors être touchés. L'exondation des milieux humides sera toutefois temporaire et de courte durée.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact résiduel est faible parce que seule une partie des nids de sauvagine seront détruits par les activités de déboisement et que cet impact sera atténué par l'installation de nichoirs et la préservation de chicots. De plus, selon l'échéancier prévu, l'impact de la mise en eau ne se fera sentir que dans les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2. L'étendue de l'impact est locale et se limite principalement aux réservoirs. La durée de l'impact du déboisement et du remplissage des réservoirs est supérieure à un an sans toutefois dépasser dix ans, ce qui correspond à une durée moyenne.

L'importance de l'impact est mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

28.3.2 Oiseaux de proie

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation de la nidification des oiseaux de proie.

Sources d'impact

- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 1, 4, 5, 11, 18 et 20 – Application des clauses relatives aux généralités, aux carrières et aux sablières, au déboisement, à l'excavation et au terrassement, à la remise en état des lieux et au sautage à l'explosif.
- Restriction des travaux de déboisement et de construction dans un rayon de 500 m autour de deux nids de balbuzard.
- Installation d'une plateforme de nidification pour un troisième nid de balbuzard pêcheur.

Description détaillée de l'impact

Le déboisement de l'emprise des ouvrages permanents et temporaires, des accès et plus particulièrement des réservoirs entraînera l'abattage d'arbres pouvant servir à la nidification des oiseaux de proie. Même si les travaux de déboisement débutent en automne ou en hiver aux quatre réservoirs, ils se poursuivront la saison suivante et pourraient donc empiéter sur la saison de reproduction de certains oiseaux. L'application des clauses environnementales normalisées et l'établissement de périmètres de protection autour des deux nids de balbuzard pêcheur situés dans les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 viendront toutefois réduire ces impacts. Les périmètres de protection (rayon de 500 m) permettront de protéger les deux nids contre l'abattage d'arbres et les travaux de construction durant la période de reproduction. Les dates d'installation des plateformes pour compenser la perte des nids (voir la section 28.2.2) pourraient être cependant devancées si l'échéancier de déboisement ne pouvait être respecté.

Le bruit engendré par les travaux, notamment celui causé par le dynamitage et la circulation des véhicules et des engins de chantier, pourrait déranger la reproduction d'un troisième couple de balbuzard nichant au lac Bernard, à proximité de la route de la Romaine. L'espèce montre une certaine tolérance à la présence humaine

et pourrait nicher avec succès au même endroit l'année suivante. Des moyens seront toutefois pris afin d'inciter le couple de balbuzard à nicher, durant l'année de la construction de la route, sur une plateforme installée un peu plus loin.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact résiduel est faible étant donné que seulement huit nids d'oiseaux de proie (buse à queue rousse, balbuzard pêcheur, crécerelle d'Amérique et grand-duc d'Amérique) au total ont été dénombrés dans les réservoirs. Un nid de balbuzard situé à proximité de la route de la Romaine sera également touché par la circulation des véhicules et des engins de chantier ainsi que par les travaux de dynamitage. Son étendue est locale, car l'impact sera ressenti dans presque toute la zone d'étude. Sa durée est moyenne, puisque les travaux de déboisement s'étendront sur plus d'un an sans toutefois dépasser dix ans.

L'importance de l'impact est mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

28.3.3 Oiseaux forestiers

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation de la nidification des oiseaux forestiers.

Sources d'impact

- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Dynamitage.
- Circulation des engins de chantier.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 1, 4, 5, 10, 11, 18 et 20 – Application des clauses relatives aux généralités, aux carrières et aux sablières, au déboisement, au matériel et à la circulation, à l'excavation et au terrassement, à la remise en état des lieux et au sautage à l'explosif.
- Reboisement des aires de travaux et des aires affectées aux installations temporaires.

Description détaillée de l'impact

Le déboisement des réservoirs, des accès et de l'emprise des ouvrages permanents et temporaires entraînera la destruction de nids d'oiseaux forestiers. Le nombre d'oiseaux présents dans les réservoirs est estimé à 97 000 couples nicheurs. Même si les travaux de déboisement débuteront en automne ou en hiver dans les quatre réservoirs – ce qui réduira l'intensité de l'impact –, ils se poursuivront au printemps et pourraient donc empiéter sur la saison de reproduction de certains oiseaux. Par contre, à la fin des travaux, on reboisera les aires de travaux et les aires affectées aux installations temporaires afin qu'elles puissent à nouveau être utilisées par les oiseaux à plus ou moins long terme. L'application des clauses environnementales normalisées permettra également de restreindre le déboisement aux aires de travaux, de protéger les milieux humides en bordure des chantiers et de limiter la portée des travaux de décapage, de déblai et de remblai, ce qui réduira l'étendue de l'impact sur les oiseaux.

Le bruit produit par les travaux, plus particulièrement le dynamitage et la circulation des engins de chantier, pourrait également déranger les oiseaux fréquentant les secteurs touchés. Certains oiseaux éviteront la proximité immédiate des aires d'activité, du moins les espèces les plus sensibles au dérangement d'origine humaine.

Évaluation de l'impact résiduel

Comme le déboisement commencera l'automne ou l'hiver dans tous les réservoirs, l'impact ne touchera qu'une partie des oiseaux présents. Son intensité est donc moyenne. L'étendue est locale, car l'impact sera ressenti dans la majeure partie de la zone d'étude (réservoirs, accès et ouvrages temporaires et permanents). Sa durée est moyenne étant donné que, même si le déboisement s'étend sur une seule saison de reproduction, les travaux de déboisement pour chaque aménagement s'étendront sur plus d'un an sans toutefois dépasser dix ans.

L'importance de l'impact est moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **moyenne**

28.3.4 Oiseaux de l'embouchure

Les activités de construction n'entraîneront aucune modification notable du milieu de vie des oiseaux dans la zone de l'embouchure (voir le chapitre 29). Les conditions seront semblables à celles qui régneront durant l'exploitation du complexe, mis à part des déversements un peu plus importants et fréquents au printemps, se

rapprochant ainsi des conditions naturelles en période de crues. L'absence de débit réservé durant la seconde étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2 devrait entraîner une réduction des apports d'eau douce à l'embouchure, mais cette réduction sera temporaire et de courte durée. Les conditions devraient alors être équivalentes à des conditions estivales de faible hydraulicité (voir la section 22.3).

On ne prévoit donc pas plus d'impact sur les oiseaux de l'embouchure durant la construction que durant l'exploitation.

28.3.5 Espèces à statut particulier

Déclaration de l'impact résiduel

Dérangement de la nidification de l'aigle royal.

Sources d'impact

- Exploitation de bancs d'emprunt à proximité d'un nid d'aigle royal.
- Présence des installations de chantier, plus particulièrement le dépôt de carburant du secteur de la Romaine-3.

Mesures d'atténuation

- Restriction des travaux à proximité du nid de l'aigle royal.
- Retrait des installations du dépôt de carburant après la construction de l'aménagement de la Romaine-3.

Description détaillée de l'impact

L'aigle royal était une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au moment des inventaires d'oiseaux de proie. L'espèce a été désignée vulnérable en 2005. Comme plusieurs autres espèces d'oiseaux de proie, l'aigle royal est sensible au dérangement d'origine humaine.

Un nid d'aigle royal est situé à proximité d'un banc d'emprunt qui pourrait servir à la construction du complexe. Un périmètre de protection de 700 m de rayon sera établi autour du nid principal afin de restreindre l'exploitation du banc pendant la saison de reproduction (du 15 mars au 31 août) et d'ainsi réduire le dérangement du couple. Conformément aux mesures proposées par le MRNF, ce périmètre pourra être réduit à 300 m en dehors de la saison de reproduction (FAPAQ et MRN, 2002).

Les aigles royaux construisent parfois plusieurs nids. Un nid inoccupé est situé à proximité du dépôt de carburant du secteur de la Romaine-3. Dans l'éventualité où le couple se déplacerait à ce nid, le dépôt de carburant sera fermé aux hélicoptères pendant la saison de reproduction.

Les risques de dérangement par les hélicoptères seraient toutefois faibles au moment de la construction de la centrale de la Romaine-3 étant donné que les atterrissages pourront s'effectuer sur le chantier et que le ravitaillement en carburant sera dorénavant fait par camion. Enfin, les installations temporaires liées au dépôt de carburant de la Romaine-3 seront retirées après la construction de la centrale.

Évaluation de l'impact résiduel

Les périmètres de protection autour du nid occupé de l'aigle royal réduiront d'éventuels impacts liés à l'exploitation de bancs d'emprunt ou au dérangement causé par les mouvements d'hélicoptères. Avant le début de la construction de la centrale de la Romaine-3, on vérifiera l'utilisation des nids par les aigles royaux afin de confirmer la nécessité d'établir un périmètre de protection. L'intensité de l'impact est donc faible. L'étendue de l'impact est ponctuelle puisqu'il est limité au secteur du dépôt. Enfin, sa durée est moyenne parce qu'elle correspond à la période de construction de la centrale de la Romaine-3 (de 2012 à 2017).

L'importance de l'impact est mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

29 Océanographie biologique

29.1 Conditions actuelles

Des études ont été menées dans la zone de l'embouchure de la rivière Romaine et dans le chenal de Mingan pour caractériser les habitats aquatiques, leur utilisation par les poissons (capelan, éperlan arc-en-ciel et omble de fontaine), les espèces benthiques (mye commune et crabe des neiges) et les mammifères marins. Elles permettent de dresser un portrait des principales composantes de l'océanographie biologique et de déterminer quels habitats sont influencés par les eaux de la rivière.

La carte 29-1 montre les aires de fraie du capelan (la seule espèce dont la fraie est confirmée), les zones de concentration de myes communes, les zostéraies ainsi que les endroits où des mammifères marins ont été observés en 2004. La carte 29-2 présente la répartition, par groupes de tailles, du crabe des neiges dans la zone d'étude élargie.

La méthode 17, dans le volume 9, donne plus d'informations sur les méthodes d'inventaire. Les noms français et latins des espèces fauniques recensées sont regroupés à l'annexe D, dans le volume 8.

29.1.1 Démarche méthodologique

Le présent texte sur les conditions actuelles résume des données tirées des études sectorielles suivantes :

- Environnement Illimité. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.
- Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.
- Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) et Environnement Illimité. 2006. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Observations sur le crabe des neiges et les crabes araignées dans le chenal de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Rimouski, ISMER et Environnement Illimité. 46 p. et ann.
- Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Rapport de mission 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.

On a effectué en 2001 et en 2004 des inventaires de poissons avec divers engins de pêche à l'embouchure des rivières Romaine et Lechasseur ainsi que dans la zone de l'embouchure de la Romaine. Il s'agissait alors de vérifier l'utilisation de l'embouchure des rivières pour la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel au printemps et de l'omble de fontaine à l'automne ainsi que l'utilisation estivale générale de la zone par l'ensemble de la communauté de poissons. On en a aussi caractérisé les habitats aquatiques en ce qui concerne la profondeur d'eau, la salinité, le substrat, la vitesse d'écoulement et la présence de végétation aquatique.

À la fin de l'été 2004, on a échantillonné la mye commune dans la zone de l'embouchure de la Romaine, dans les zones peu profondes accessibles à pied ou en embarcation, à l'aide d'une pelle dans les profondeurs d'eau inférieures à 0,3 m et à l'aide d'une pompe à substrat entre 0,3 m et 1 m. La surface échantillonnée à chacune des 60 stations était de 0,25 m^2.

En octobre et en novembre 2005, un chalut à perche a été employé pour pêcher le crabe des neiges à 30 stations réparties uniformément dans le chenal de Mingan. On visait à caractériser la population de cette espèce (mâles, femelles, immatures et matures) et sa répartition selon la profondeur d'eau (de 10 m à plus de 100 m) de même que le type de substrat.

L'utilisation de la zone de l'embouchure de la Romaine et du chenal de Mingan par les mammifères marins a été vérifiée en 2001 et en 2004. En 2001, on a réalisé, en collaboration avec la Station de recherche des îles Mingan (MICS pour Mingan Island Cetacean Study), une synthèse des données tirées de sources bibliographiques et de la base de données de la station couvrant la période 1984-2001 (entre juin et octobre). À cette synthèse s'ajoutent quatre survols en août 2001. En 2004, on a consigné les observations fortuites faites au cours d'activités de terrain et on a effectué des observations ponctuelles, de mai à octobre, le long du chenal de Mingan.

29.1.2 Habitats aquatiques

Les habitats de la zone de l'embouchure de la Romaine sont constitués de chenaux, de battures, d'îlots rocheux, d'herbiers aquatiques et de fosses soumis à l'influence des marées et des apports d'eaux douces des rivières Romaine, Lechasseur et Aisley, qui entraînent des variations journalières et saisonnières des caractéristiques physiques de l'eau (salinité, température et niveau). Certains milieux (zones intertidales) subissent même une exondation complète deux fois par jour à marée basse.

Le secteur est de la zone de l'embouchure est propice au développement de la zostère marine. De 1948 à 2004, la superficie des zostéraies du secteur est a varié de 0,2 à 2,8 km^2. Ces zostéraies abritent plusieurs espèces de crustacés (mysidacés et gammaridés), de mollusques (mye commune, petite macoma, moule bleue et

littorines) et de poissons (lançon d'Amérique, épinoche à trois épines, épinoche à quatre épines et chaboisseau à quatre cornes). Ce milieu constitue une aire d'alimentation des poissons, de plusieurs autres organismes aquatiques et d'oiseaux.

29.1.3 Poissons

Selon les inventaires de 1980, de 2001 et de 2004, la communauté de poissons de la zone de l'embouchure de la Romaine comprend quelque 36 espèces, dont 27 ont été capturées lors des inventaires de 2004 (voir le tableau 29-1). Les espèces capturées le plus souvent dans l'ensemble des pêches (1980, 2001 et 2004) sont, par ordre décroissant, le capelan (33,2 %), l'épinoche à trois épines (26,8 %), l'anguille d'Amérique (7,7 %), l'éperlan arc-en-ciel (7,7 %), l'omble de fontaine (7,2 %), l'épinoche à quatre épines (4,5 %), le poulamon atlantique (3,7 %), la ouitouche (3,1 %), le chaboisseau à quatre cornes (1,3 %), le meunier rouge (1,1 %), la morue franche (0,8 %) et le hareng atlantique (0,8 %).

Les espèces d'eau douce capturées qui tolèrent les eaux saumâtres sont le meunier rouge et le meunier noir. L'anguille d'Amérique, une espèce catadrome, se reproduit en milieu marin et se développe en eau douce. De leur côté, les populations anadromes d'éperlans arc-en-ciel, d'ombles de fontaine, de saumons atlantiques et de poulamons atlantiques migrent en rivière pour se reproduire et vivent l'essentiel de leur croissance en mer. Enfin, l'épinoche à trois épines, l'épinoche à quatre épines et le chaboisseau à quatre cornes, des espèces marines, tolèrent les eaux douces et saumâtres. Le capelan, la morue franche et le hareng atlantique sont les espèces typiquement marines les plus abondantes de la zone de l'embouchure.

En raison de leur importance commerciale et récréative, l'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine ont fait l'objet d'inventaires plus détaillés en 2004.

29.1.3.1 Éperlan arc-en-ciel

Lors de la recherche, au printemps, de frayères à éperlan arc-en-ciel dans l'embouchure des rivières Romaine et Lechasseur, on n'a découvert ni œuf ni larve de l'espèce. De plus, la presque totalité des 155 éperlans capturés étaient des juvéniles. Seuls trois d'entre eux avaient déjà frayé, probablement dans un tributaire de la Côte-Nord. Il semble donc que l'éperlan arc-en-ciel n'utilise pas la zone de l'embouchure de la Romaine pour sa reproduction.

Tableau 29-1 : Captures de poissons et d'invertébrés marins dans la zone de l'embouchure de la Romaine

Groupe	Espèce (année de capture)	Partie amont									Partie médiane				Partie aval					Total	Proportion (%)
		Rivière Romaine	Rivière Lechasseur	Baie Lechasseur (platière)	Chenal ouest (tronçon amont)	Baie de l'Auberge (platière)	Rapide à Brillant (tronçon amont)	Chute de l'Auberge (fosse)	Fausse Chute (fosse)	Fausse Chute (platière)	Chenal ouest (tronçon médian)	Chenal central (tronçon amont)	Chenal est (tronçon amont)	Baie Aisley (platière)	Chenal ouest (tronçon aval)	Chenal central (tronçon médian)	Chenal central (tronçon aval)	Chenal est (tronçon médian)	Chenal est (tronçon aval)		
Vertébrés																					
Espèces d'eau douce capturées en eau douce	Grand brochet (2001, 2004)	1	4	1																6	0,0
	Lotte (2004)			1		1	4								2			1		9	0,1
	Ménomini rond (2004)		2				4													6	0,0
	Ouitouche (1980, 2001, 2004)	4	19	65	98	49	180	11		17			1	32						476	3,1
	Méné de lac (2001)	5																		5	0,0
Espèces d'eau douce capturées en eau saumâtre	Meunier noir (2001, 2004)		35	17	7	2	8	1		4		1	1	3						79	0,5
	Meunier rouge (1980, 2001, 2004)	3	64	35	23	5	27	6		4		1		1						169	1,1
Espèce catadrome capturée en eau saumâtre	Anguille d'Amérique (2001, 2004)		87	18	379	312	10	19	1	73	47	7	83	67	3	62				1 168	7,7
Espèces anadromes capturées en eau saumâtre	Éperlan arc-en-ciel (1980, 2001, 2004)		181	193	23	107		33	54	84	5	11	83	393				3		1 170	7,7
	Omble de fontaine (1980, 2001, 2004)	1	532	188	63	70	13	21	5	37	23	18	40	50	2	31	1			1 095	7,2
	Grand corégone (1980, 2001, 2004)		5	11	5			4		2										27	0,2
	Saumon atlantique (1980, 2001, 2004)	1	8	3	1	2	1			6			1			1		1		25	0,2
Espèce anadrome marine capturée en eau saumâtre	Poulamon atlantique (1980, 2004)		53	5	5	35		36	4	10	5	11	42	4	33	16	31	10	270	570	3,7

Tableau 29-1 : Captures de poissons et d'invertébrés marins dans la zone de l'embouchure de la Romaine (*suite*)

Groupe	Espèce (année de capture)	Partie amont									Partie médiane				Partie aval					Total	Proportion (%)
		Rivière Romaine	Rivière Lechasseur	Baie Lechasseur (platière)	Chenal ouest (tronçon amont)	Baie de l'Auberge (platière)	Rapide à Brillant (tronçon amont)	Chute de l'Auberge (fosse)	Fausse Chute (fosse)	Fausse Chute (platière)	Chenal ouest (tronçon médian)	Chenal central (tronçon amont)	Chenal est (tronçon amont)	Baie Aisley (platière)	Chenal ouest (tronçon aval)	Chenal central (tronçon médian)	Chenal central (tronçon aval)	Chenal est (tronçon médian)	Chenal est (tronçon aval)		
Espèces d'eau douce ou marine	Épinoche à trois épines (1980, 2001, 2004)		219	175	69	81	1			31	577	19	113	292	60	3	12	2443		4 095	26,8
	Épinoche à quatre épines (1980, 2004)		112	9	12	16					147		5	10	1			372		684	4,5
	Épinoche à neuf épines (2004)		3	1									1							5	0,0
	Chaboisseau à quatre cornes (2004)		2	1						1	5	25	6	3	48	2	27	48	30	198	1,3
	Chaboisseau à épines courtes (2004)												1		1	2	18		4	26	0,2
Espèces marines	Chaboisseau à dix-huit épines (1980)																		22	22	0,1
	Capelan (2001, 2004)			159	10	20		35	29	9	88	2	89	58	369	4152	14		35	5 069	33,2
	Flétan atlantique (2001, 2004)													1				1		2	0,0
	Grosse poule de mer (2004)																1	1	3	5	0,0
	Hareng atlantique (2001, 2004)					8		24	16					1	6	25	30		5	115	0,8
	Hémitriptère atlantique (2004)														1					1	0,0
	Icèle spatulée (2004)																		2	2	0,0
	Lançon d'Amérique (2004)										2	27	5				3	1	1	39	0,3
	Lycode de Vahl (2004)																	1		1	0,0

Tableau 29-1 : Captures de poissons et d'invertébrés marins dans la zone de l'embouchure de la Romaine (*suite*)

Groupe	Espèce (année de capture)	Partie amont									Partie médiane				Partie aval					Total	Proportion (%)
		Rivière Romaine	Rivière Lechasseur	Baie Lechasseur (platière)	Chenal ouest (tronçon amont)	Baie de l'Auberge (platière)	Rapide à Brillant (tronçon amont)	Chute de l'Auberge (fosse)	Fausse Chute (fosse)	Fausse Chute (platière)	Chenal ouest (tronçon médian)	Chenal central (tronçon amont)	Chenal est (tronçon amont)	Baie Aisley (platière)	Chenal ouest (tronçon aval)	Chenal central (tronçon médian)	Chenal central (tronçon aval)	Chenal est (tronçon médian)	Chenal est (tronçon aval)		
	Morue franche (1980, 2001, 2004)		1	3	20			3	10	58				29			1		1	126	0,8
	Ogac (2001)									2										2	0,0
	Plie canadienne (2004)												6	1			1	1		9	0,1
	Plie rouge (1980)			1									1		26					28	0,2
	Plie lisse (1980)										3		1							4	0,0
	Alose tyran (2001)			1						1										2	0,0
	Tricorne arctique (1980)																		23	23	0,2
	Limande à queue jaune (1980)																		3	3	0,0
	Merluche blanche (1980)																		1	1	0,0
Total – vertébrés		15	1327	887	715	708	248	193	119	339	902	122	479	945	552	4 294	139	2 883	400	15 267	100,0
Invertébrés																					
Invertébrés marins (2004)	Étoile de mer polaire														3				2	5	0,1
	Bernard-l'hermite																1			1	0,0
	Crabe lyre araignée																2		3	5	0,1
	Crabe des neiges																1			1	0,0
	Crabe commun														3		3		97	103	1,8
	Crevette de sable		36	35	3	2					32	31	333	90	52		85	723	51	1 473	25,8
	Crevette ésope																2			2	0,0
	Mysidacé		100								550				1		300	3 030		3 981	69,7
	Méduse (espèce indéterminée)												4						35	39	0,7
	Oursin vert														3		2		99	104	1,8
Total – invertébrés		0	136	35	3	2	0	0	0	0	582	31	337	90	62	0	396	3 753	287	5 714	100,0

Sources : Données de captures de 1980 et de 2001 : Environnement Illimité, 2002a.
Données de captures de 2004 : Lorrain et coll., 2005.

Les milieux présentant les meilleures conditions d'écoulement pour la fraie de l'éperlan arc-en-ciel dans la zone de l'embouchure de la Romaine sont caractérisés par un substrat constitué de sable et d'argile et par la présence d'eau saumâtre, des facteurs qui limitent la fraie de l'éperlan arc-en-ciel. De plus, le rapide à Brillant de même que la Fausse Chute et la rivière Aisley sont infranchissables pour l'espèce, ce qui empêche l'utilisation des habitats aquatiques des tronçons amont de la rivière Romaine pour sa reproduction. En revanche, l'absence de fraie et la répartition saisonnière de l'éperlan arc-en-ciel dans l'ensemble de la zone de l'embouchure indiquent que l'éperlan exploite ce milieu comme aire d'alimentation.

Les faibles rendements de pêche confirment que l'éperlan arc-en-ciel utilise très peu la partie aval de la zone de l'embouchure de la Romaine et qu'il préfère la partie amont. Les captures printanières étaient concentrées dans la rivière Lechasseur, le chenal est et la baie Aisley. Les captures estivales provenaient principalement des baies Lechasseur et Aisley, alors que les captures automnales étaient abondantes dans la rivière Lechasseur, la baie de l'Auberge et la fosse en aval de la Fausse Chute. L'utilisation saisonnière de la partie amont de l'embouchure par les éperlans arc-en-ciel semble être associée à la recherche de nourriture ou d'aires d'hivernage. D'ailleurs, la pêche blanche à l'éperlan est pratiquée à proximité de l'embouchure de la rivière Aisley.

En ce qui concerne les caractéristiques morphométriques, les éperlans arc-en-ciel capturés en 2004 dans la zone de l'embouchure de la Romaine avaient une longueur moyenne de 138 mm, contre 161 mm en 2001. En 2004, la taille moyenne des poissons augmente entre les campagnes printanière et automnale, ce qui indique que les plus grands éperlans, vraisemblablement des adultes, viennent s'alimenter après la période de reproduction et que celle-ci se déroulerait ailleurs que dans la zone de l'embouchure. La masse moyenne des éperlans arc-en-ciel capturés en 2004 était de 16 g, alors qu'elle était de 25 g en 2001. À partir de la relation masse-longueur des données combinées de 2001 et 2004 (n = 372), la masse estimée pour un éperlan arc-en-ciel de 200 mm est de 32,9 g. Par ailleurs, l'âge moyen des éperlans arc-en-ciel capturés en 2004 était de 3,5 ans, tandis qu'il était de 2,6 ans en 2001. Selon la relation longueur-âge (n = 156), la longueur estimée d'un éperlan arc-en-ciel de 2 ans est de 140 mm. Au cours de ces deux années d'inventaire, la proportion des femelles (58 %) était légèrement plus élevée que celle des mâles.

Ces caractéristiques morphométriques indiquent que la population d'éperlans arc-en-ciel qui utilise la zone de l'embouchure est relativement jeune et ne comporte presque pas d'adultes, notamment au printemps. En effet, les membres de cette population sont en général plus petits que les éperlans anadromes qui fraient dans la rivière Sainte-Marguerite (Heppell et coll., 2000). Cette situation peut être associée aux faits que les poissons matures sont faiblement représentés au printemps dans la zone de l'embouchure et que les géniteurs fraient dans d'autres rivières de la Côte-Nord, dont la Sainte-Marguerite.

29.1.3.2 Omble de fontaine

Comme pour l'éperlan arc-en-ciel, la recherche de frayères à omble de fontaine n'a pas permis de repérer d'aire de fraie dans l'embouchure de la Romaine ni dans celle de la rivière Lechasseur. La plupart des ombles capturés étaient des juvéniles (93,4 %) ne montrant aucun signe de reproduction. On n'a capturé aucun géniteur au cours de l'automne dans les endroits les plus favorables à la reproduction de l'espèce, et on n'y a récolté ni œuf ni larve.

Les milieux présentant les meilleures conditions d'écoulement pour la fraie de l'omble de fontaine dans l'embouchure de la Romaine sont cependant caractérisés par un substrat de sable et d'argile et par la présence d'eau saumâtre, des facteurs qui limitent la construction de nids et le développement des œufs pour cette espèce. De plus, le rapide à Brillant de même que la Fausse Chute et la rivière Aisley sont des obstacles infranchissables pour l'omble de fontaine, ce qui limite l'accès aux habitats potentiels en amont dans la Romaine.

Les analyses morphométriques des ombles de fontaine capturés dans la zone de l'embouchure de la Romaine montrent une longueur moyenne de 181 mm en 2004, contre 147 mm en 2001. Leur masse moyenne était de 76 g en 2004 et de 52 g en 2001. La majorité des poissons capturés étaient immatures ; ils étaient parvenus au stade 3, ce qui indique un développement inachevé des gonades. La relation masse-longueur des années 2001 et 2004 combinées (n = 160) indique que la masse estimée d'un omble de fontaine de 200 mm est de 62 g.

L'âge moyen des ombles de fontaine en 2004 était de 3,5 ans. L'âge n'avait pas été déterminé en 2001. La relation longueur-âge (n = 53) indique que la longueur estimée d'un omble de fontaine de 3 ans est de 200 mm. En 2004, la proportion des femelles (66 %) était plus élevée que celle des mâles. Le modèle de croissance des ombles de fontaine capturés dans l'embouchure de la Romaine s'apparente à celui des tributaires de cette rivière, ce qui suggère que les ombles de fontaine capturés dans l'embouchure proviennent de l'amont.

La forte proportion de poissons immatures capturés indique que l'omble de fontaine utilise la zone de l'embouchure pour s'y alimenter. De plus, la pêche blanche à l'omble de fontaine pratiquée, notamment, dans la rivière Lechasseur montre que la zone sert également d'aire d'hivernage.

Les rendements de pêche montrent que les secteurs les plus utilisés en 2004 par l'omble de fontaine sont les parties amont et médiane de la zone de l'embouchure de la Romaine, là où l'eau douce prédomine, notamment la baie de l'Auberge, la rivière Lechasseur, le chenal ouest (tronçons amont et médian), le pied de la Fausse Chute et le chenal est (tronçon amont). En automne, c'est dans la rivière Lechasseur que les ombles de fontaine sont plus abondants.

29.1.3.3 Autres espèces de poissons

La zone de l'embouchure est utilisée principalement comme aire d'alimentation par les différentes espèces de poissons. Seul le capelan a frayé près de la pointe Paradis et en bordure ouest de l'île de la Grosse Romaine, comme probablement le long de la côte nord du golfe du Saint-Laurent. Huit larves de meunier noir ont été récoltées à l'embouchure de la rivière Lechasseur, et des alevins de capelan et de poulamon atlantique ont été capturés au sud de l'île de la Petite Romaine.

La zone de l'embouchure de la Romaine représente un milieu de transition entre le milieu marin du golfe et le milieu d'eau douce des rivières. Les conditions y varient sur une base saisonnière, en fonction des périodes de crue et d'étiage des rivières, et sur une base journalière, en fonction des marées. En période de crue printanière, le milieu est dominé par l'eau douce, ce qui explique la faible proportion de poissons marins. Outre le capelan et l'épinoche à trois épines, l'omble de fontaine et l'anguille d'Amérique ont également été capturés dans la zone de l'embouchure. La ouitouche, le meunier rouge et le meunier noir étaient assez abondants à cette période de l'année (voir le tableau 29-1). Des tacons de saumons et des crevettes de sable ont également été capturés dans la zone de l'embouchure. En période estivale, marquée par une diminution de l'apport d'eau douce, on note une augmentation du nombre de poissons et d'autres organismes marins. La zone de l'embouchure accueille alors, entre autres, le poulamon atlantique, le chaboisseau à quatre cornes, le hareng atlantique, le lançon d'Amérique et le capelan ainsi que la crevette de sable, le crabe commun, l'oursin vert et des méduses. En période automnale, on observe en fortes proportions l'épinoche à trois épines, l'épinoche à quatre épines, l'éperlan arc-en-ciel, la ouitouche, le poulamon atlantique, la crevette de sable et les mysidacés.

Il est à noter qu'aucune espèce vulnérable ou menacée, ou susceptible d'être ainsi désignée, n'a été capturée dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

29.1.4 Faune benthique, mollusques comestibles des battures et crabe des neiges

Dans la zone de l'embouchure de la Romaine, on trouve trois grands groupes benthiques, soit les polychètes, les amphipodes ainsi que les mollusques pélécypodes, dont la petite macoma, la mye commune et le mésodesme arctique. Le nombre d'espèces augmente proportionnellement avec la diminution du débit de la rivière.

Durant la diminution de l'apport d'eau douce, les chenaux et les battures sont envahis par l'eau saumâtre ou salée. Des espèces pionnières, telles que l'amphipode *Gammarus lawrencianus* ou le polychète *Pygospio elegans*, et des espèces euryhalines, telles que la petite macoma et le polychète *Neanthes virens*, s'y

établissent. L'étude des mollusques comestibles dans la zone de l'embouchure après la période de crue a montré la présence de la petite macoma, de la mye commune et du mésodesme arctique.

Le principal facteur qui influe sur l'implantation des communautés benthiques est la crue printanière de la Romaine, qui dessale toute la zone de l'embouchure et active le transit sédimentaire, ce qui entraîne une diminution du nombre d'espèces benthiques. Chaque année, à la fin de la crue, la communauté benthique se réinstalle dans la zone. C'est pourquoi il n'y a pas de communauté benthique mature et diversifiée qui puisse se maintenir dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

29.1.4.1 Mye commune

La mye commune a fait l'objet d'un inventaire détaillé, étant donné son importance pour la région.

Les myes communes se trouvent plus particulièrement dans les chenaux principaux. Les densités les plus élevées se situent entre les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, dans le secteur de la pointe Paradis et aux environs du haut-fond situé entre la pointe Paradis et l'île de la Grosse Romaine (voir la carte 29-1).

La densité des myes exploitables est relativement faible dans la zone de l'embouchure. Leur taille moyenne est de 28,1 mm et leur poids moyen, de 5,0 g. L'âge moyen est de 5-6 ans, tandis que la relation longueur-âge indique que l'âge d'une mye de 51 mm (exploitable) est de 7 à 8 ans, ce qui est semblable à ce qu'on trouve dans plusieurs secteurs de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord (6 ans), dans la rivière Portneuf (6-7 ans), dans la baie des Chaleurs (6-8 ans), à Tadoussac (5 ans) et dans la baie Sainte-Catherine (9 ans) (Procéan,1993).

Dans la zone de l'embouchure de la Romaine, les densités de myes communes exploitables varient de 1,9 à 4,4 myes par mètre carré, alors que les myes exploitables à l'embouchure de la rivière Mingan présentent une densité de 13,8 myes par mètre carré (Brulotte et Giguère, 2003). La zone de l'embouchure de la rivière Romaine ne présente donc pas d'intérêt pour l'exploitation commerciale de la mye commune.

29.1.4.2 Crabe des neiges

Le crabe des neiges a également fait l'objet en 2005 d'un inventaire détaillé dans le chenal de Mingan, étant donné son importance économique.

La taille des crabes augmente progressivement avec la profondeur. Cet étagement de la taille, du stade de développement et de la maturité des crabes en fonction de la bathymétrie est conforme à la répartition généralement décrite pour le crabe des neiges (Lovrich et coll., 1995).

Le type de substrat semble aussi être un facteur important dans la répartition du crabe des neiges. Les plus fortes densités des cohortes récentes (2005 pour les plus petites tailles) se trouvent dans des milieux caractérisés par un substrat boueux, principalement situés à l'ouest de l'île de la Grosse Romaine et à l'est de l'île de la Petite Romaine. À ses premiers stades de développement, le crabe des neiges se dissimule dans des abris ou s'enfouit dans les sédiments meubles pour se protéger des prédateurs. Pour les crabes matures, les plus fortes densités se trouvent dans le Grand Chenal, situé à l'est de la Grande Île, sur les substrats rocheux (voir la carte 29-2).

Dans l'ensemble des prélèvements, la proportion des sexes est en faveur des mâles ; mais si on ne considère que les crabes matures, il s'inverse en faveur des femelles, en raison probablement du prélèvement sélectif des mâles matures par la pêche commerciale. La répartition de la fréquence des tailles est très étendue pour les mâles et les femelles. Elle inclut de jeunes crabes sans doute issus de la libération des larves au printemps 2005 (largeur de carapace de 3 mm) et de très gros crabes matures. La répartition des tailles et les abondances observées montrent que la population de crabes des neiges du chenal de Mingan est typique d'une population résidente qui peut être reliée à des populations de l'extérieur de l'archipel.

29.1.5 Mammifères marins

On n'a effectué aucun inventaire systématique des mammifères marins dans l'embouchure de la rivière Romaine ni dans le chenal de Mingan, puisqu'on disposait des observations du MICS. Selon les données récoltées de 1984 à 2001 (de juin à octobre) par cette station de recherche, quelques phoques gris (8) et un marsouin commun ont été aperçus dans la zone de l'embouchure de la rivière Romaine. Le chenal de Mingan est beaucoup plus fréquenté et par un plus grand nombre d'espèces. On y a observé durant la même période 846 phoques gris, 788 petits rorquals, 498 marsouins communs, 429 phoques du Groenland, 61 dauphins à nez blanc, 55 globicéphales noirs, 55 rorquals communs, 5 rorquals à bosse, 3 phoques communs et 1 béluga.

Afin de compléter ces informations, on a rassemblé les observations fortuites faites régulièrement en 2004 dans le chenal de Mingan, entre l'île du Fantôme et la pointe Paradis, essentiellement du côté nord du chenal. Elles ont permis de recenser 415 mammifères marins dans le chenal de Mingan, soit 142 phoques gris, 44 phoques communs, 13 phoques du Groenland, 163 phoques non identifiés, 30 marsouins communs et 23 petits rorquals. Comme l'indiquent les données du MICS, la zone de l'embouchure de la Romaine n'est presque pas utilisée par les mammifères marins, alors que le chenal de Mingan est quant à lui moyennement fréquenté en comparaison du secteur ouest de l'archipel de Mingan et du détroit de Jacques-Cartier, qui le sont davantage. On note qu'à marée basse le haut-fond au sud-est de la pointe Paradis sert d'aire de repos à plusieurs phoques.

De toutes les espèces recensées en 2001 et observées en 2004, aucune ne s'accouple ou ne met bas dans la zone de l'embouchure ni dans le chenal de Mingan. Quelques phoques communs remontent en automne la zone de l'embouchure jusqu'au rapide à Brillant, mais on n'a repéré aucun lieu de mise bas dans ce secteur ni dans celui du chenal de Mingan.

Un marsouin commun a été vu entre 1984 et 2001 dans la zone de l'embouchure. Cette espèce est considérée comme préoccupante depuis 2003, selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Cette espèce est régulièrement observée dans le chenal de Mingan.

Entre 1984 et 2001, deux autres espèces à statut particulier ont été observées dans le chenal de Mingan :

- le rorqual commun : espèce préoccupante depuis mai 2005 selon le COSEPAC ; susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable par le MRNF ;
- le béluga : menacé depuis mai 2004 selon le COSEPAC ; menacé depuis mars 2000 selon le MRNF.

Toutefois, aucune de ces espèces n'a été observée dans la zone de l'embouchure de la rivière Romaine, et les observations sporadiques dans le chenal de Mingan indiquent une faible utilisation de ce milieu par ces espèces.

Dans l'ensemble, la zone de l'embouchure est occasionnellement fréquentée par des phoques (phoque gris principalement) mais jamais par les baleines (odontocètes ou mysticètes) d'une certaine taille à cause des faibles profondeurs ; seul un marsouin y a été vu durant la période 1984-2001.

29.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Les modifications physiques de la zone de l'embouchure de la Romaine liées à l'exploitation du complexe rendront l'habitat aquatique moins variable et plus marin. En conséquence, l'abondance et la diversité des peuplements benthiques y augmenteront légèrement, et les conditions d'alimentation des poissons s'amélioreront. Dans le chenal de Mingan, en revanche, il n'y aura aucun impact notable sur l'habitat ni sur les ressources biologiques.

Afin de faciliter la compréhension des impacts dans la zone de l'embouchure et le chenal de Mingan, il est utile de rappeler quelles seront les principales modifications physiques (voir le chapitre 22).

De façon succincte, le débit journalier moyen à l'embouchure variera entre 140 m^3/s et 420 m^3/s, sauf au printemps. Les apports seront supérieurs à 500 m^3/s pendant au moins quatre semaines consécutives un printemps sur deux, et non chaque

printemps comme en conditions actuelles. La crue étant moins soutenue, il n'y aura plus de dessalure dans la zone de l'embouchure et l'eau salée pourra y pénétrer. On observera donc, toute l'année, une stratification des eaux douces ou saumâtres sur les eaux salées des chenaux. Le transit sédimentaire sera fortement ralenti un printemps sur deux et les sédiments ne seront pas lessivés. En somme, l'habitat aquatique sera moins variable et le substrat, plus stable. Ces modifications se manifesteront surtout dans le chenal central, alors qu'on prévoit peu de changements dans les chenaux est et ouest. Par ailleurs, les conditions de salinité et le substrat ne seront pas modifiés à proximité des zostéraies. Enfin, on ne prévoit aucune modification des caractéristiques physiques du chenal de Mingan.

Durant la période d'exploitation transitoire, les apports à l'embouchure seront semblables à ce qu'ils seront après la mise en service des quatre centrales du complexe, hormis des déversements un peu plus importants et fréquents au printemps (voir la section 16.3). Les impacts seront donc semblables à ceux de la période d'exploitation.

29.2.1 Faune benthique de la zone de l'embouchure

Déclaration de l'impact résiduel

Légère augmentation de l'abondance et de la diversité de la faune benthique de la zone de l'embouchure, y compris les mollusques comestibles.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La réduction d'une crue printanière soutenue en volume et en durée aura des répercussions positives sur les communautés benthiques de l'ensemble de la zone de l'embouchure. En effet, la crue amène temporairement des conditions d'eau douce dans la couronne intérieure de la zone de l'embouchure. De plus, le passage de la crue active le transit sédimentaire dans le chenal central, ce qui mobilise les fonds sableux dans la partie occidentale de la zone de l'embouchure. Ces conditions entraînent une dégradation annuelle des peuplements benthiques dans toute la couronne intérieure et plus particulièrement dans le chenal central.

La population benthique est particulièrement sensible aux événements naturels intenses qui agissent sur les propriétés physiques du milieu (ex. : substrat, salinité et température). Le passage d'une tempête, par exemple, peut entraîner une diminution importante de l'abondance des espèces, les bivalves en particulier, et une modification de la structure de la communauté (Desrosiers et coll., 1984). Le passage d'une crue soutenue dans la zone de l'embouchure a un effet semblable sur la communauté benthique. En juin 1982, la couronne intérieure du chenal central ne contenait que des oligochètes. Les auteurs de l'étude de l'évolution de ces peuplements benthiques (Desrosiers et coll., 1983) soulignent qu'un fort débit fluvial lessive les sédiments des battures de l'ouest et freine la pénétration des eaux salées dans les chenaux, particulièrement en juin et en juillet. Ils ajoutent que le benthos de la partie est de la zone de l'embouchure suit une évolution indépendante du débit de crue. La crue touche particulièrement les organismes sessiles, comme la moule bleue (rare dans la zone d'étude), et des espèces fouisseuses, comme la mye commune et la petite macoma, ou peu mobiles. Les études de 2001 et de 2004 corroborent les conclusions de l'étude de 1982.

Durant la crue de 1982, le débit journalier a atteint et dépassé 500 m^3/s à partir du 18 mai et a perduré ainsi jusqu'au 18 juillet. Il s'agissait d'une crue forte et soutenue. Les peuplements benthiques ont donc été soumis à un débit très élevé, mais non exceptionnel. La structure des populations benthiques alors observée dans la zone de l'embouchure correspondait à ce qui est décrit par plusieurs auteurs dans les zones soumises à un stress écologique (Desrosiers et coll., 1983). Selon ces auteurs, la réorganisation du peuplement benthique doit se répéter d'année en année après le passage de la crue, qui entraîne un lessivage périodique des sédiments et une destruction des peuplements. Cette réorganisation se passe probablement de façon différente selon l'intensité de la crue, mais le schéma général observé en 1982 demeure. D'ailleurs, les effets d'une dessalure intense liée à une crue ont aussi été observés par Ciupka-Luzzi (cité par Desrosiers et coll., 1983) sur des substrats durs de la batture de Rimouski. Dans tous les cas, la recolonisation s'effectue graduellement, mais la diversité d'un milieu soumis à la crue printanière reste faible.

Bien que les débits dépasseront 500 m^3/s pendant au moins quatre semaines un printemps sur deux, ils ne seront pas assez soutenus en volume et en durée pour établir des conditions aussi adverses que durant les crues actuelles. En conditions actuelles, de tels débits durent au moins six semaines 37 printemps sur 47 (79 %) et dépassent même huit semaines 20 printemps sur 47 (42 %). En conditions futures, les probabilités que le débit soit supérieur à 500 m^3/s seront de 26 % pendant six semaines et plus, et de 2 % pendant huit semaines ou plus. Il est donc probable qu'une certaine stabilisation du milieu permette à la communauté benthique d'accroître sa diversité et, peut-être, d'atteindre une plus grande maturité. La mye commune pourra également profiter de ces conditions en élargissant ses aires d'implantation et en améliorant ses conditions de vie.

Bien que les débris organiques provenant de l'amont du secteur de la Romaine-1 seront piégés dans le réservoir, il n'y aura pas de perte notable de matière organique pour les communautés benthiques de la zone de l'embouchure. Les autres sources de matière organique, quoique non quantifiées, sont suffisantes pour les besoins de ces populations. Ces sources sont le cours inférieur de la Romaine (PK 0-51,5), la zone de l'embouchure elle-même et les talus côtiers à l'est et à l'ouest de la l'embouchure de la Romaine (voir le chapitre 22). Il est peu probable que les apports terrestres provenant de la Romaine aient un contenu organique élevé autre que les débris tourbeux provenant du sommet de talus en érosion. L'étude du glissement du printemps 1980 à l'est de l'embouchure de la Romaine confirme cette hypothèse ; la matière organique mesurée dans les matériaux éboulés sur les battures provenait essentiellement des tourbières somitales du talus (Desrosiers et coll. 1984). Enfin, l'étude des effets de la crue exceptionnelle de 1996 dans la région du Saguenay montre que la teneur en carbone organique des sédiments apportés au fjord était de l'ordre de 1 % et que les apports marins seraient de loin supérieurs aux apports terrestres dans la réorganisation de l'écosystème benthique perturbé par cet événement (Pelletier et coll., 1999).

Les conditions estivales et automnales seront identiques à celles qui règnent actuellement ; les communautés benthiques ne subiront donc pas d'impact durant ces périodes.

En hiver, le débit de la Romaine sera supérieur à ce qu'il est en conditions actuelles, ce qui créera un milieu moins salé, mais néanmoins stratifié. Les conditions hivernales dans les chenaux de la zone de l'embouchure n'entraîneront ni dessalure ni lessivage des sédiments. Les organismes les plus vulnérables sont les espèces peu mobiles ou sessiles. Comme les invertébrés benthiques sont en phase métabolique ralentie en hiver, ils ne devraient pas subir d'impact notable. À cette période, la phase larvaire des espèces benthiques est terminée et les espèces se sont déjà installées dans leurs habitats.

La plupart des zostéraies se trouvent entre la Grosse Romaine et la Petite Romaine, dans la partie est de la zone de l'embouchure (voir le chapitre 25). Elles sont fréquentées par les organismes benthiques (mysidacés et gammaridés) et les poissons de petite taille (épinoches). C'est dans les zostéraies que la densité des myes communes dépasse 34 myes par mètre carré (voir la carte 29-1). Les modifications causées par le projet n'auront pas d'impact sur les zostéraies pour les raisons suivantes (voir le chapitre 22) :

- La partie est de la zone de l'embouchure, qui comprend les zostéraies, est peu influencée par les débits de crue.
- Les structures sédimentaires sont stables depuis une cinquantaine d'années.
- L'évolution de la communauté benthique est indépendante des crues dans ce secteur.

Pour les zostéraies situées près de la pointe Paradis et à l'ouest de la Grosse Romaine, la réduction des apports dans le chenal central et dans le chenal ouest, un printemps sur deux, devrait favoriser une certaine expansion.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur les communautés benthiques est faible, car seules les conditions printanières changeront, une année sur deux, en faveur de ces espèces. L'impact s'étendra sur toute la zone de l'embouchure, mais principalement dans la partie ouest. Il est local et de longue durée parce que les modifications s'établiront pour plus de dix ans. Il s'agit d'un impact résiduel positif d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

29.2.2 Alimentation des poissons de la zone de l'embouchure

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration des conditions d'alimentation des poissons de la zone de l'embouchure.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La légère augmentation de l'abondance et de la diversité de la communauté benthique devrait profiter aux poissons benthophages de la zone de l'embouchure. Les espèces benthiques y seront alors disponibles plus tôt et en quantité plus importante pour les jeunes ombles de fontaine au printemps. Durant les années d'absence de crue soutenue, les proies mobiles, comme les mysidacés et les gammaridés, seront présentes durant toute l'année ; cela devrait profiter à toutes les espèces de poissons, notamment l'éperlan arc-en-ciel. Les espèces marines profiteront elles aussi de la disponibilité précoce des espèces benthiques et mobiles.

Les conditions estivales et automnales resteront les mêmes qu'actuellement. On n'envisage donc aucune répercussion sur l'alimentation des poissons à ces périodes. En hiver, les conditions de salinité ne seront pas suffisamment différentes pour influer sur l'alimentation des poissons.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur les poissons de la zone de l'embouchure est faible, avec une amélioration des conditions d'alimentation de toutes les espèces un printemps sur deux. L'impact positif sur les poissons est local, limité surtout à la couronne intérieure de la zone de l'embouchure, et de longue durée, car les modifications s'établiront pour plus de dix ans. Il s'agit d'un impact résiduel positif d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

29.2.3 Conditions de fraie des poissons de la zone de l'embouchure

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur les activités de fraie de l'éperlan arc-en-ciel, de l'omble de fontaine et du capelan dans la zone de l'embouchure.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Les deux espèces de poissons de la zone de l'embouchure qui fraient en eau douce sont l'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine. On n'a toutefois répertorié aucune frayère de ces espèces dans la zone de l'embouchure. Le projet n'aura donc pas d'impact sur leurs activités de fraie.

La réduction des apports en eau douce, un printemps sur deux, pourrait permettre au capelan, qui fraie actuellement à la pointe Paradis et du côté ouest de la Grosse Romaine, d'élargir ses aires de fraie, mais cela est peu probable. La dominance des conditions marines, la présence des bancs de sable et l'exposition du site à la houle continueront d'offrir des conditions de fraie intéressantes pour cette espèce. Le

projet n'entraînera pas d'impact sur cette composante, car les aires de fraie ne sont pas limitantes pour le capelan sur la Côte-Nord, et il est peu probable que les améliorations, très localisées, influent sur l'espèce ou sur les populations régionales.

Évaluation de l'impact résiduel

La gestion hydraulique des ouvrages projetés n'entraînera pas de changement notable des conditions de fraie dans la zone de l'embouchure ni dans le chenal de Mingan.

- Impact **négligeable**

29.2.4 Production planctonique du chenal de Mingan

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur la production planctonique du chenal de Mingan.

Sources d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La diminution des crues de la Romaine induira une légère augmentation de la production planctonique totale dans le chenal de Mingan. Cette augmentation ne sera cependant pas significative.

On a utilisé un modèle numérique pour prévoir l'effet de l'exploitation du complexe de la Romaine sur la production planctonique du chenal de Mingan. Ce modèle consiste en un simulateur numérique tridimensionnel à haute définition (mailles de 400 m) reproduisant la circulation générale et la production planctonique dans le chenal de Mingan (Saucier et coll., 2007). Il a la particularité d'être imbriqué à un simulateur régional du golfe du Saint-Laurent (mailles de 5 000 m). La méthode 17, dans le volume 9 donne un aperçu de la méthode de simulation.

La partie biologique du modèle permet de simuler la production et la biomasse phytoplanctoniques et zooplanctoniques. Ce modèle tire avantage des résultats du modèle hydrodynamique pour simuler les plus importantes variables d'intérêt en

écologie planctonique, dont la stratification thermohaline, le mélange et la circulation des eaux. Il met en jeu deux chaînes trophiques typiques des eaux côtières tempérées et subarctiques : une chaîne herbivore et une chaîne microbienne.

Les simulations de la production planctonique sous débit naturel (conditions actuelles) et sous débit modifié (conditions futures) pour 2001 sont semblables. Elles montrent un cycle et des valeurs de production typiques du nord du golfe du Saint-Laurent (Le Fouest et coll., 2005, 2006). La modification du débit de la Romaine apporte des changements mineurs comparativement à la variabilité saisonnière observée dans la région. La production planctonique est principalement déterminée par la circulation générale des eaux et la stratification thermohaline du nord du golfe du Saint-Laurent. Les maximums de production et de biomasse phytoplanctoniques ont lieu en mars ou au début d'avril, suivis en mai des maximums de biomasse zooplanctonique et de production secondaire.

Après une floraison en mars et en avril (près de 2 $gC/m^2/j$), les simulations montrent une alternance de périodes de faible (0,5 $gC/m^2/j$) et de moyenne (de 1 à 1,5 $gC/m^2/j$) production primaire. Les périodes de faible production correspondent à la crue printanière de la mi-mai (1 572 m^3/s) et à la crue d'automne de la mi-juillet (936 m^3/s).

Sous de forts débits d'eau douce, la production et la biomasse phytoplanctoniques seraient limitées principalement par trois facteurs :

- la turbidité et la couleur des eaux du panache de la Romaine, qui limitent la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau ainsi que la photosynthèse ;
- les eaux douces de surface, pauvres en sels nutritifs, qui diluent les eaux marines, plus riches ;
- l'augmentation de la stratification, qui limite la remontée des sels nutritifs des couches profondes vers les eaux de surface, siège de la photosynthèse.

La production secondaire et la biomasse du zooplancton suivent l'évolution du phytoplancton en mars-avril, mais avec un retard de plusieurs semaines, la croissance du zooplancton étant plus lente que celle du phytoplancton. Par la suite, la production secondaire est toujours en phase avec la production primaire.

La figure 29-1 montre les simulations de la salinité moyenne dans les dix premiers mètres à partir de la surface, le 15 de chaque mois, en conditions actuelles et futures. On note des conditions de salinité différentes entre les deux simulations, particulièrement le 15 mai et le 15 juillet alors que le débit de la Romaine était élevé. Ces différences entraînent des changements dans les profondeurs simulées de la couche euphotique (où l'intensité lumineuse est égale ou supérieure à 1 % de l'intensité à la surface), qui se répercuteront sur les concentrations de chlorophylle.

Les profondeurs simulées de la couche euphotique sont légèrement plus faibles à la mi-avril, mais légèrement plus grandes durant les épisodes de crue printanière après la modification du débit de la Romaine (voir la figure 29-2).

Par rapport à son équivalent en conditions actuelles, la simulation en conditions futures montre une légère augmentation de la production phytoplanctonique – et, indirectement, de la production zooplanctonique – au printemps et en été. Cette augmentation de la production est surtout due à la diminution de la turbidité et de la couleur de l'eau associée à la réduction de l'étendue du panache de la Romaine. Les effets potentiels liés à la stratification ou à la disponibilité des sels nutritifs sont, quant à eux, négligeables. Durant les périodes de fort débit, à la mi-mai et à la mi-juillet, où l'effet de l'exploitation du complexe de la Romaine sur le débit de la rivière est le plus marqué, les modifications de la répartition de la chlorophylle et de la production primaire sont très localisées, et ne touchent pas la répartition générale dans le chenal de Mingan.

Ces faibles différences s'expliquent par les facteurs clés du cycle de production dans cette portion du golfe du Saint-Laurent. La floraison printanière, en mars-avril, est principalement déterminée par la fonte des glaces. En effet, la stratification dans le chenal de Mingan, nécessaire au bloom printanier, est de nature régionale et a lieu avant la crue printanière de la rivière Romaine. La diminution de la crue printanière engendrée par l'exploitation du complexe hydroélectrique ne changera pas cette situation. Au cours de l'hiver, la production planctonique est faible et les eaux du chenal de Mingan sont verticalement mélangées, comme celles du nord du golfe du Saint-Laurent. L'augmentation du débit hivernal, conséquence du projet, est trop faible pour contrer ce mélange.

Les simulations de la production primaire et de la production secondaire intégrées du 1er mars au 31 août 2001 donnent des résultats comparables en conditions actuelles et futures (voir la figure 29-3). Les écarts entre les deux scénarios de débit sont faibles dans tout le domaine simulé, comme dans le sous-domaine.

Le tableau 29-2 résume les différences observées entre les deux simulations pour la période du 1er mars au 31 août 2001 dans le sous-domaine représenté par le chenal de Mingan. La simulation avec débit modifié (conditions futures) montre une augmentation de 5 à 6 % de la production totale, mais la proportion relative des quatre groupes taxonomiques retenus pour les simulations (diatomées, flagellés, mésozooplancton et microzooplancton) demeure la même.

En intégrant les résultats du modèle physique et du modèle biologique, on conclut que l'écosystème planctonique du chenal de Mingan est principalement dominé par le renouvellement continuel des eaux en provenance du détroit de Jacques-Cartier. Les modifications du débit de la Romaine, d'après la simulation, n'influent pas sur ces mécanismes de mélange et de transport de la production primaire.

Figure 29-1 : Salinité moyenne simulée dans les dix premiers mètres à partir de la surface le 15 de chaque mois – Conditions actuelles et futures

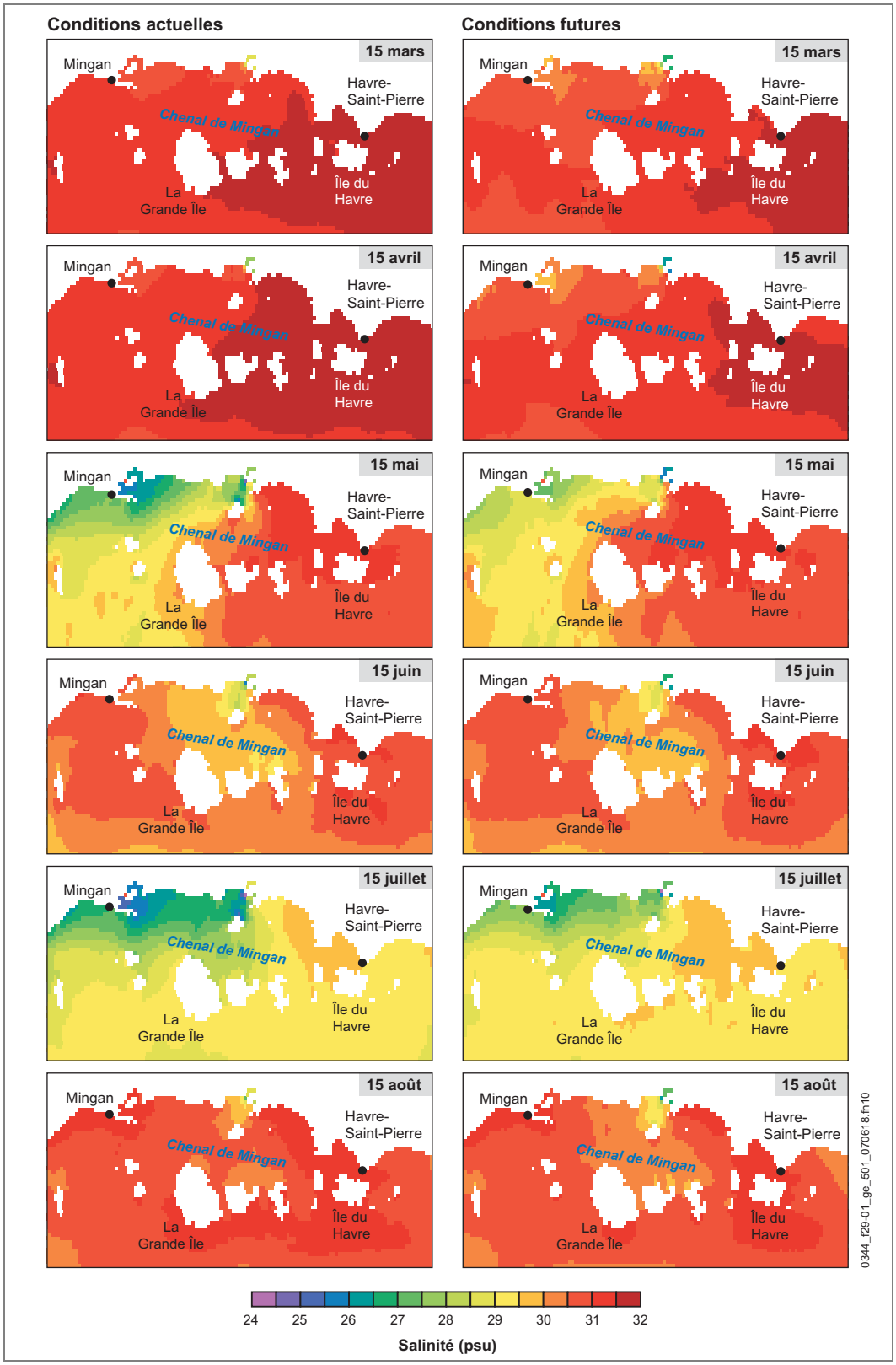
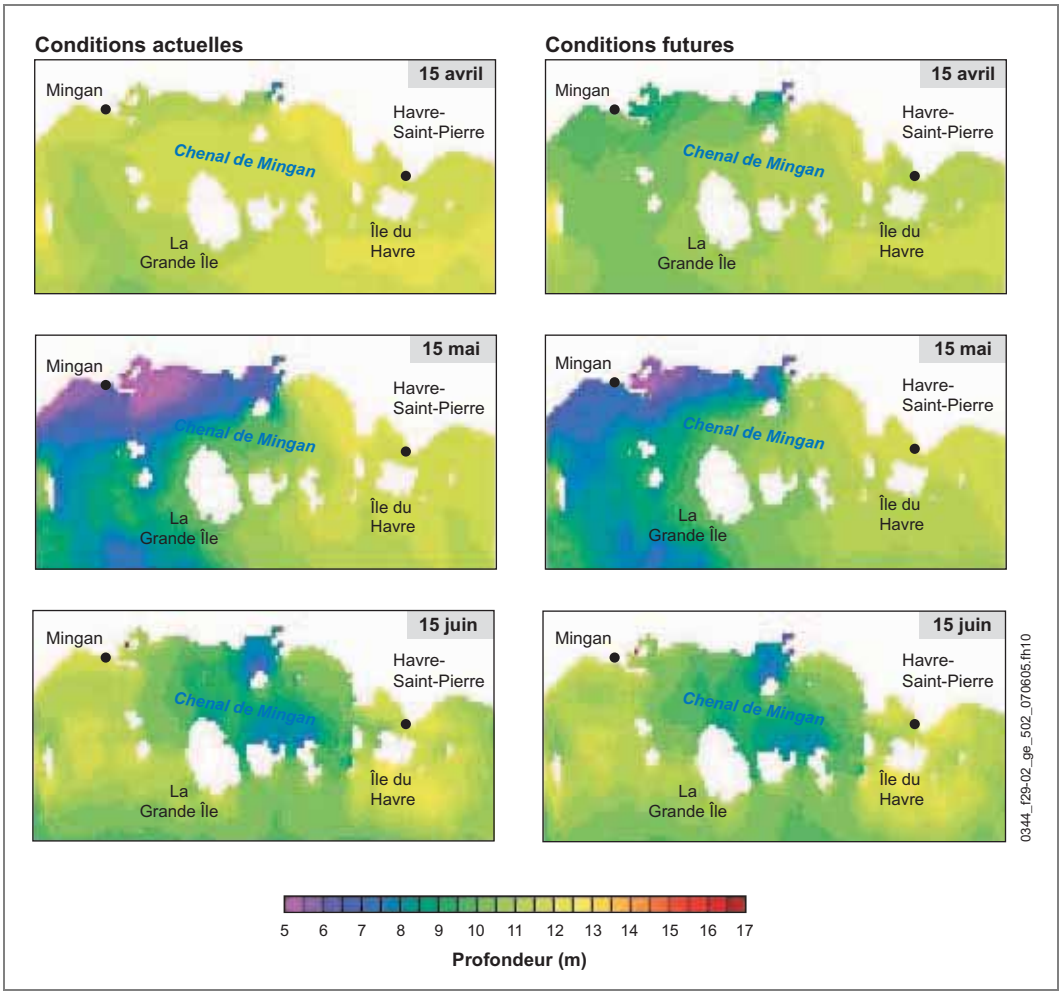


Figure 29-2 : Profondeur simulée de la couche euphotique – Conditions actuelles et futures



Évaluation de l'impact résiduel

La gestion hydraulique des ouvrages projetés n'entraînera pas de changement notable de la production planctonique dans le chenal de Mingan.

- Impact **négligeable**

29.2.5 Crabe des neiges et autres espèces d'intérêt commercial dans le chenal de Mingan

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur le crabe des neiges et sur les autres espèces animales d'intérêt commercial du chenal de Mingan.

Figure 29-3 : Productions primaire et secondaire simulées – Intégration des données sur toute la colonne d'eau du 1er mars au 31 août 2001 – Conditions actuelles et futures

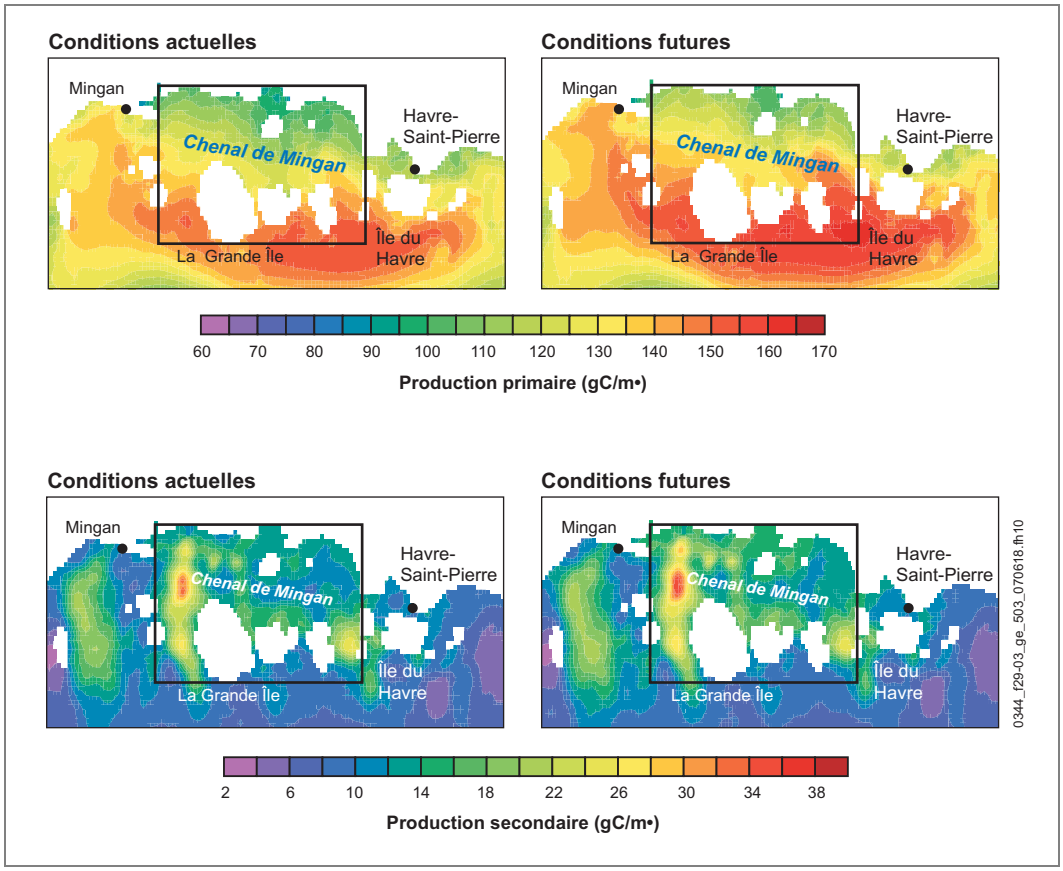


Tableau 29-2 : Productions primaire et secondaire du chenal de Mingan selon les simulations du modèle à haute résolution pour la période du 1er mars au 31 août 2001

Production (gC/m^2)	Simulation		Écart (%)
	Conditions actuelles	Conditions futures	
Production primaire			
Nouvelle (basée sur les nitrates)	90,26	97,05	+ 7,5
Régénérée (basée sur l'ammonium)	36,72	38,05	+ 3,6
Production primaire totale	126,98	135,1	+ 6,4
Production secondaire			
Mésozooplancton	22,46	24,15	+ 7,5
Microzooplancton	8,10	8,03	- 0,8
Production secondaire totale	30,56	32,18	+ 5,3

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Les modifications du régime hydrologique n'auront aucune incidence notable sur les eaux de fond et n'entraîneront qu'une augmentation négligeable de la production planctonique du chenal de Mingan. Dans ce secteur, les seules modifications sont liées à l'influence de l'eau de la Romaine sur la couche d'eau de surface, à laquelle aucune espèce d'intérêt commercial n'est associée. Le changement de régime hydrologique de la Romaine n'aura donc aucun effet sur les animaux vivant sur le fond, tels que le crabe des neiges, le crabe commun, le crabe lyre araignée, le buccin, le homard d'Amérique, les pétoncles, la mactre de Stimpson et les oursins. Il en est de même des poissons de fond ou pélagiques.

La modification du régime hydrologique de la rivière n'a donc aucun impact notable sur les habitats benthiques du chenal de Mingan ni sur ses ressources biologiques, y compris le crabe des neiges ; on peut rappeler que les jeunes crabes des neiges (carapace de 25 mm et moins) sont surtout trouvés à des profondeurs de 10 à 40 m, tandis que les adultes vivent à plus de 80 m.

Les plus fortes abondances (plus de 20 crabes par 10 minutes de trait) de jeunes crabes des neiges ont été observées à l'ouest de la Grosse Romaine et à l'est de la Petite Romaine (voir la carte 29-2). Ces endroits sont caractérisés par un substrat vaseux, contenant de nombreuses éponges et coquilles vides servant d'abris aux petits crabes des neiges. Trois des cinq sites à l'ouest de la Grosse Romaine sont associés au delta actuel de la rivière. À l'est de la Petite Romaine, les trois lieux de forte abondance se trouvent sur l'ancien delta (paléodelta), qui n'est pas influencé par la Romaine. C'est à l'est de la Petite Romaine qu'on a observé les abondances de jeunes crabes les plus élevées (123 et 74,3 crabes par 10 minutes de trait). Cependant, la proportion de très petits crabes (carapace de 15 mm et moins) est de 85 % à l'ouest, mais tombe à 12 % à l'est.

Les immatures (carapace de plus de 26 mm) vivent principalement dans le Grand Chenal (entre la Grande Île et l'île à Bouleaux du Large) et à la tête du chenal de Niapiskau, entre l'île Niapiskau et l'île à Firmin. Ces chenaux sont connectés avec le détroit de Jacques-Cartier, au sud de l'archipel de Mingan, et sont donc soumis à l'hydrodynamisme de celui-ci. Or, le détroit de Jacques-Cartier n'est pas influencé par les apports fluviaux de la rivière Romaine (voir la section 22.2). Bien

développée, la population résidente de crabes des neiges du chenal de Mingan supporte un recrutement annuel probablement enrichi par les populations du détroit de Jacques-Cartier.

Il est peu probable que le piégeage des apports de sable ou de débris organiques en amont de l'aménagement de la Romaine-1 ait une incidence négative sur les jeunes crabes. Les apports en sédiments de la Romaine, de l'ordre de 20 000 m^3/a, sont faibles par rapport aux autres sources de sédiments. Par exemple, les 8 km de talus riverains d'environ 20 m de hauteur situés à l'est de la pointe à Aisley fournissent 80 000 m^3/a, au taux d'érosion estimé de 0,5 m^3/a. Proportionnellement, il en serait de même pour les débris organiques (voir la section 22.2). Toutefois, cette matière organique n'a pas d'effet direct sur le crabe des neiges, puisque l'espèce est carnivore et que les plus petits individus ne digèrent pas les débris organiques (Parent, 1996). Tout au plus, les débris peuvent servir d'abris aux jeunes stades cryptiques. Or, on a surtout retrouvé des débris d'origine marine dans les chaluts, les débris d'origine terrestre, tels les troncs d'arbre, étant peu fréquents. De plus, la création ou la régénération de matière organique par la production planctonique demeurera semblable à ce qu'elle est en conditions actuelles, puisque l'exploitation du complexe de la Romaine entraînera une augmentation négligeable de la production planctonique (voir la section 29.2.4).

Évaluation de l'impact résiduel

La gestion hydraulique des ouvrages projetés n'aura qu'un impact négligeable sur les habitats benthiques du chenal de Mingan et sur ses ressources biologiques, y compris le crabe des neiges et les autres espèces d'intérêt commercial.

- Impact **négligeable**

29.2.6 Mammifères marins

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur les mammifères marins de la zone de l'embouchure et du chenal de Mingan.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

L'exploitation du complexe de la Romaine n'aura pas d'impact sur la fréquentation du chenal de Mingan par les mammifères marins. En effet, les espèces qui le fréquentent ne sont pas limitées à la couche de surface, et encore moins à celle du panache de la Romaine. Comme le projet n'aura pas d'impact négatif sur les communautés planctoniques, benthiques ou ichtyennes du chenal de Mingan, il ne touchera pas non plus les proies des mammifères marins ni leur habitat. De plus, les cétacés fréquentent peu le chenal de Mingan, par rapport à la partie ouest de l'archipel de Mingan et au détroit de Jacques-Cartier.

À l'ouest de la zone d'étude, Naud et coll. (2003) ont observé une concentration de petits rorquals au-dessus de dunes hydrauliques sableuses. Or, les lançons et le capelan, qui sont des proies du petit rorqual, montrent une préférence pour les habitats sableux. C'est donc la répartition des proies qui guide celle des petits rorquals. Pour les autres mammifères marins qui fréquentent le chenal de Mingan (phoque gris, phoque commun, phoque du Groenland et marsouin commun), les poissons de fond et le hareng sont des proies fréquentes. Ces proies ne seront pas touchées par le projet.

En raison des faibles profondeurs qui caractérisent la zone de l'embouchure, les cétacés mysticètes n'y pénètrent jamais. On a observé quelques phoques gris et un marsouin commun dans cette zone entre 1984 et 2001 (voir la section 29.1.5). Les nouvelles conditions qui y régneront n'auront pas d'impact négatif sur ces espèces, puisque le milieu sera moins variable et plus marin.

Évaluation de l'impact résiduel

La gestion hydraulique des ouvrages projetés n'aura qu'un impact négligeable sur la fréquentation par les mammifères marins de la zone de l'embouchure et du chenal de Mingan.

- Impact **négligeable**

29.2.7 Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La diminution des crues de la Romaine n'entraînera pas d'impact sur l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (RPNCAM).

La RPNCAM est située entre Longue-Pointe-de-Mingan et Aguanish, dans le golfe du Saint-Laurent. Ce territoire insulaire d'environ 110 km^2 comprend plus de 1 000 îles et îlots côtiers disséminés sur plus de 150 km entre l'île aux Perroquets, à l'ouest, et l'embouchure de la rivière Aguanish, à l'est. En vertu des changements apportés à la *Loi sur les parcs nationaux du Canada* en 2000, les limites de la RPNCAM ont été fixées à la ligne des hautes eaux ordinaires ; la portion du littoral comprise entre les hautes marées ordinaires et les basses marées ordinaires (zone intertidale moyenne) en est donc exclue, ainsi que le milieu aquatique environnant les îles et les îlots.

La RPNCAM protège, avec la collaboration et l'appui des communautés de la Minganie, l'intégrité écologique d'un territoire représentatif de la région naturelle des basses-terres du Saint-Laurent de l'Est ainsi que le patrimoine naturel qui y est associé.

Dans les limites de la RPNCAM, le projet ne touchera pas les éléments abiotiques, les marécages ou les hauts marais ni les espèces animales qu'ils abritent. En effet, les niveaux de marée haute demeureront inchangés en toute saison dans la zone de l'embouchure de la Romaine et dans le chenal de Mingan (voir le chapitre 22). Ainsi, l'intégrité de la RPNCAM dans la zone d'étude ou ailleurs dans la zone côtière sera maintenue.

Le projet n'aura pas non plus d'effet négatif sur les communautés ni sur les processus écologiques dans le milieu aquatique entourant la RPNCAM. Avec la diminution des crues un printemps sur deux, la zone de l'embouchure deviendra un habitat aquatique moins variable et plus marin. On y observera une légère augmentation de l'abondance et de la diversité de la faune benthique. C'est dans la couronne intérieure que les modifications se feront le plus sentir au printemps ; or, ce milieu est dépourvu d'algues et de zostère marine. Il est peu probable que les nouvelles conditions physiques, plus marines, y favorisent la colonisation par les algues ou la zostère. Ailleurs dans la zone de l'embouchure, les milieux humides, dont les bas marais, les platières colonisées de fucus accompagné d'entéromorphe intestinal et les zostéraies, ne subiront pas d'impact négatif (voir le chapitre 25).

La légère augmentation de l'abondance et de la diversité de la faune benthique profitera aux poissons et aux oiseaux. Ce sont surtout les limicoles fréquentant la grande batture au nord des rochers de Granite qui, vraisemblablement, auront de

meilleures conditions d'alimentation (voir le chapitre 28). Certaines espèces s'alimentant de mollusques et de poissons de fond pourraient également profiter de l'amélioration des conditions du milieu (eiders, cormorans, etc.). Par contre, les modifications du milieu n'auront probablement pas d'effet sur l'abondance des oiseaux. Pour les oiseaux fréquentant la couronne extérieure de la zone de l'embouchure ou le chenal de Mingan au printemps, l'impact sera négligeable.

Dans le chenal de Mingan, la réduction des crues printanières entraînera la réduction de la superficie du panache de la Romaine une année sur deux lorsqu'il n'y aura pas de déversement. Bien que présent durant toute l'année, le panache est plus étendu durant les crues. Il est mince et balaie le chenal au gré des courants de marée et des vents. Les eaux du panache sont moins salées, plus turbides et plus colorées, et elles sont plus pauvres en éléments nutritifs que les eaux marines du chenal de Mingan. Aucune communauté végétale ou animale n'y est associée dans la zone d'étude.

La réduction de la superficie du panache un printemps sur deux n'entraînera pas d'impact négatif sur la productivité des eaux entourant la RPNCAM ni sur les ressources marines planctoniques ou benthiques. La simulation du modèle tridimensionnel en conditions futures, par rapport à la simulation des conditions actuelles, montre même une augmentation, légère mais non significative, des productions phytoplanctoniques et zooplanctoniques au printemps et en été. Cette augmentation est surtout due à la diminution de la turbidité et de la couleur de l'eau, associée à la réduction de l'étendue du panache de la Romaine. L'écosystème planctonique du chenal de Mingan est principalement dominé par le renouvellement continuel des eaux en provenance du détroit de Jacques-Cartier. La modification du régime hydrologique de la Romaine ne changera pas ces processus.

En somme, l'intégrité de la RPNCAM dans la zone d'étude sera maintenue, ainsi que les conditions d'alimentation des oiseaux nichant sur les îles et les îlots de la réserve.

Évaluation de l'impact résiduel

La gestion hydraulique des ouvrages projetés n'aura qu'un impact négligeable sur l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

- Impact **négligeable**

29.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Durant le remplissage des réservoirs du complexe de la Romaine, il est peu probable que des déversements aient lieu au printemps (voir la section 16.4). Les conditions hydrologiques et physiques dans la zone de l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan seront donc les mêmes que celles d'une année d'exploitation sans déversement. Les activités de construction n'auront ainsi qu'un impact négligeable sur l'océanographie biologique dans la zone de l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan.

En 2014, durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2 (soit pendant une période d'environ 24 jours en situation d'hydraulicité moyenne), la forte diminution de l'influence de l'eau douce de la Romaine et de la turbidité qui lui est associée dans les eaux de surface du chenal de Mingan pourrait entraîner une légère augmentation de la biomasse et de la production phytoplanctoniques et, par extension, de la biomasse et de la production zooplanctoniques.

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 5
Milieu humain – Minganie

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret nº 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

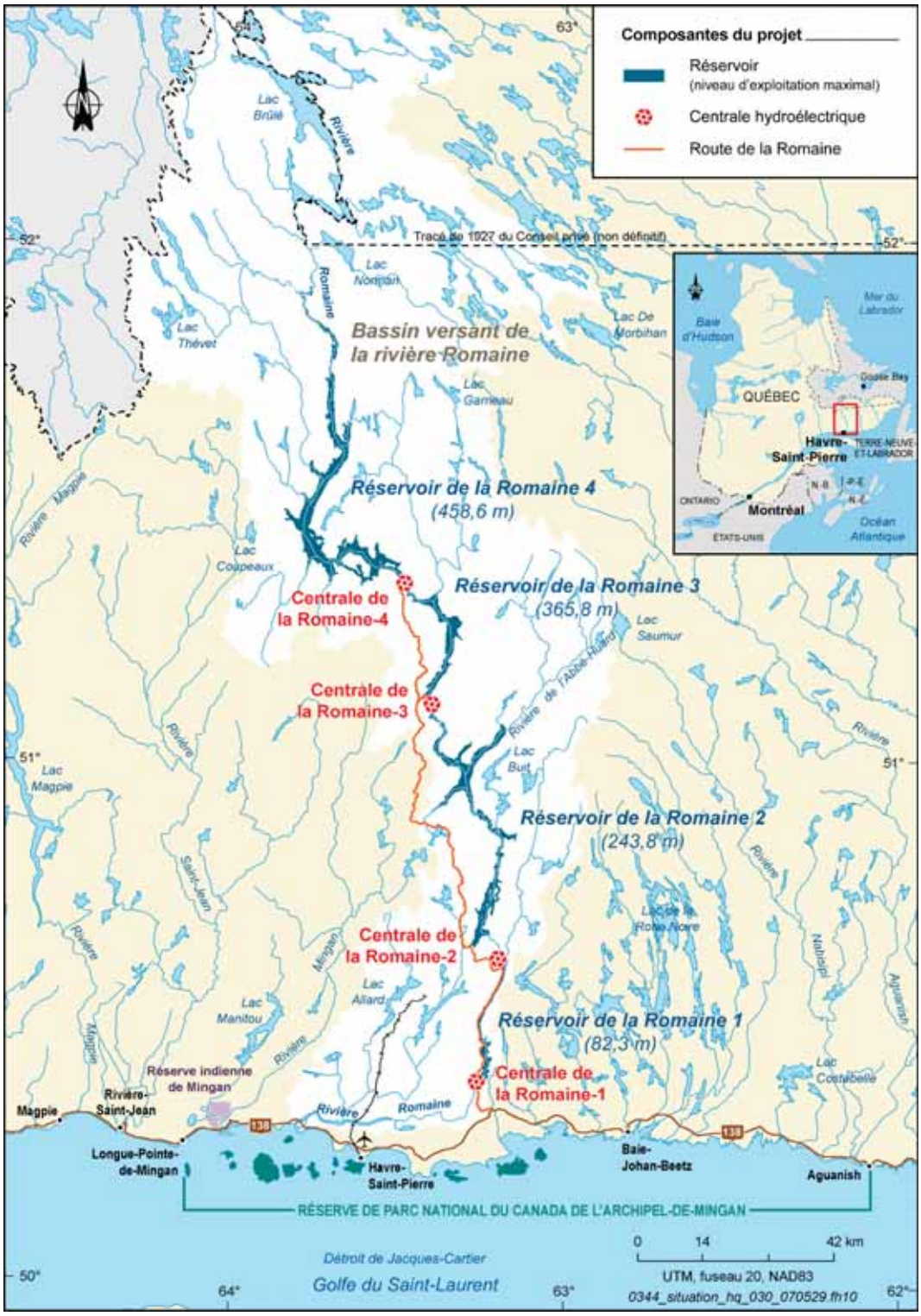


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 5 : Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire

30.1 Démarche méthodologique 30-1
30.2 Organisation territoriale et régime des terres 30-2
30.3 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune 30-2
30.3.1 Secteur du territoire 30-2
30.3.2 Faune Québec 30-4
30.4 Municipalité régionale de comté de Minganie 30-5
30.5 Municipalité de Havre-Saint-Pierre 30-6
30.6 Parcs Canada 30-7
30.7 Organismes de développement 30-7
30.7.1 Planification stratégique régionale 30-7
30.7.2 Plan d'action du Centre local de développement Minganie 30-9
30.7.3 Planification du développement touristique 30-9
30.8 Route de la Romaine et ouverture du territoire 30-10

31 Environnement socioéconomique

31.1 Conditions actuelles 31-1
31.1.1 Démarche méthodologique 31-1
31.1.2 Profil social 31-1
31.1.3 Marché du travail 31-7
31.1.4 Structure économique 31-9
31.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 31-12
31.2.1 Économie québécoise et canadienne 31-12
31.2.2 Économie régionale 31-14
31.2.3 Aspects sociaux 31-23
31.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 31-31
31.3.1 Économie québécoise 31-31
31.3.2 Économie régionale 31-33
31.3.3 Aspects sociaux 31-36

32 Mercure et santé publique

32.1 Conditions actuelles 32-1
32.1.1 Démarche méthodologique 32-1
32.1.2 Habitudes de chasse, de pêche et de consommation des ressources fauniques 32-1
32.1.3 Exposition actuelle au mercure 32-14
32.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 32-22
32.2.1 Répercussions sur la consommation de poissons provenant des milieux modifiés par le complexe de la Romaine 32-23

32.2.2 Analyse du risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons 32-35
32.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 32-48

33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage

33.1 Conditions actuelles 33-1
33.1.1 Démarche méthodologique. 33-1
33.1.2 Régime et organisation de la chasse et de la pêche sportives. 33-2
33.1.3 Données relatives à la chasse sportive 33-4
33.1.4 Données relatives à la pêche sportive. 33-7
33.1.5 Données relatives au piégeage 33-16
33.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 33-19
33.2.1 Chasse sportive. 33-19
33.2.2 Pêche sportive. 33-23
33.2.3 Piégeage 33-28
33.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 33-30
33.3.1 Chasse sportive. 33-30
33.3.2 Pêche sportive. 33-34
33.3.3 Piégeage 33-39

34 Pêche commerciale

34.1 Conditions actuelles 34-1
34.1.1 Démarche méthodologique. 34-1
34.1.2 Profil régional. 34-1
34.1.3 Zone d'étude. 34-5
34.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements . 34-7
34.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 34-8

35 Activités récréotouristiques

35.1 Conditions actuelles 35-1
35.1.1 Démarche méthodologique. 35-1
35.1.2 Villégiature 35-2
35.1.3 Motoneige. 35-4
35.1.4 Navigation 35-6
35.1.5 Autres activités récréotouristiques 35-11
35.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 35-14
35.2.1 Villégiature 35-14
35.2.2 Motoneige. 35-18
35.2.3 Navigation 35-22
35.2.4 Autres activités récréotouristiques 35-31
35.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 35-32
35.3.1 Villégiature 35-32
35.3.2 Motoneige. 35-35
35.3.3 Navigation 35-37
35.3.4 Autres activités récréotouristiques 35-41

36 Paysage

36.1 Conditions actuelles 36-1
36.1.1 Démarche méthodologique 36-1
36.1.2 Paysages types 36-1
36.1.3 Rivière Romaine 36-3
36.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 36-12
36.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 36-15

37 Forêts, mines et infrastructures

37.1 Conditions actuelles 37-1
37.1.1 Démarche méthodologique 37-1
37.1.2 Activités forestières 37-2
37.1.3 Activités minières 37-4
37.1.4 Infrastructures 37-6
37.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 37-10
37.2.1 Territoire forestier productif 37-10
37.2.2 Exploitation forestière 37-11
37.2.3 Activités minières 37-12
37.2.4 Infrastructure de transport 37-13
37.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 37-15
37.3.1 Activités minières 37-15
37.3.2 Infrastructure de transport 37-16

Tableaux

31-1 Évolution de la population – MRC de Minganie, Côte-Nord et Québec – 1996, 2001 et 2006 31-2
31-2 Structure sectorielle de l'emploi – Côte-Nord et Québec – 1993 et 2005 31-9
31-3 Impact économique de la réalisation du complexe de la Romaine pour les gouvernements du Québec et du Canada – Du milieu de 2009 à 2020 31-13
31-4 Emplois liés à la construction du complexe de la Romaine 31-15
31-5 Retombées économiques régionales de certains projets hydroélectriques d'Hydro-Québec 31-18
31-6 Nombre de travailleurs qui pourraient s'établir en Minganie selon les scénarios les plus probables – 2009-2021 31-24
31-7 Estimation des redevances hydrauliques liées au complexe de la Romaine à verser au Fonds des générations du Québec 31-32
32-1 Récolte de pêche et de chasse – Population de Havre-Saint-Pierre 32-3
32-2 Récolte de pêche et de chasse – Population de Longue-Pointe-de-Mingan 32-8
32-3 Récolte de pêche et de chasse – Population innue de Mingan 32-13
32-4 Concentrations actuelles de mercure dans les cheveux – Population de Havre-Saint-Pierre 32-16
32-5 Variation saisonnière de la teneur en mercure dans les cheveux – Population de Havre-Saint-Pierre – 2006 32-17
32-6 Concentrations actuelles de mercure dans les cheveux – Population de Longue-Pointe-de-Mingan 32-18
32-7 Concentrations actuelles de mercure dans les cheveux – Population innue de Mingan . . . 32-20
32-8 Variation saisonnière de la teneur en mercure dans les cheveux – Population innue de Mingan – 2006 32-21
32-9 Expositions récentes au mercure mesurées au Québec 32-21
32-10 Recommandations de consommation de poissons pour les adultes en général selon les teneurs en mercure dans les poissons des milieux naturels de la zone d'étude 32-24
32-11 Concentrations moyennes de mercure total dans les poissons – Région du projet de la centrale de l'Eastmain-1-A et de la dérivation Rupert – 2003 32-25
32-12 Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Adultes en général 32-26
32-13 Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Femmes enceintes ou qui prévoient le devenir et enfants 32-31
32-14 Relation dose-effet du méthylmercure pour l'adulte et le fœtus 32-41
32-15 Exposition au mercure des groupes cibles – Population de Havre-Saint-Pierre – Conditions actuelles et futures 32-45
32-16 Exposition au mercure des groupes cibles – Population de Longue-Pointe-de-Mingan – Conditions actuelles et futures 32-45
32-17 Exposition au mercure des groupes cibles – Population innue de Mingan – Conditions actuelles et futures 32-46
33-1 Nombre moyen de jours-chasse dans la zone d'étude – De septembre 2003 à septembre 2004 33-5

33-2 Résultats de la chasse dans la zone d'étude – De septembre 2003 à septembre 2004 33-6
33-3 Espèces de poissons pêchées dans la zone d'étude (y compris la rivière Romaine) – De septembre 2003 à septembre 2004 33-8
33-4 Espèces de poissons pêchées dans la Romaine – De septembre 2003 à septembre 2004 . . 33-9
33-5 Bilan de l'exploitation du saumon dans les rivières Romaine, Mingan et de la Corneille de même qu'en Moyenne-Côte-Nord – 1990-2005 33-11
33-6 Récolte de fourrures sur les douze terrains de piégeage de la zone d'étude contigus à la rivière Romaine – Saison 2003-2004 33-18
34-1 Débarquements de l'industrie de la pêche par espèce – Moyenne-Côte-Nord, Côte-Nord et Québec – 2004 34-2
35-1 Profondeur d'eau en été en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures 35-24
35-2 Estimation de la quantité de débris flottants sur les réservoirs de la Romaine 35-29
35-3 Profondeur d'eau en été en aval de la centrale de la Romaine-1 pendant les deuxième et troisième étapes de remplissage du réservoir de la Romaine 2 35-39
37-1 Répartition journalière de la circulation engendrée par la construction du complexe de la Romaine sur la route 138 37-18

Figures

32-1 Répartition de la consommation de ressources fauniques par produit – Population de Havre-Saint-Pierre 32-4
32-2 Proportion relative des apports actuels en mercure dans le régime alimentaire qui seront touchés par le projet – Population de Havre-Saint-Pierre 32-6
32-3 Répartition de la consommation de ressources fauniques par produit – Population de Longue-Pointe-de-Mingan 32-9
32-4 Proportion relative des apports actuels en mercure dans le régime alimentaire qui seront touchés par le projet – Population de Longue-Pointe-de-Mingan 32-11
32-5 Répartition de la consommation de ressources fauniques par produit – Population innue de Mingan 32-14
32-6 Proportion relative des apports actuels en mercure dans le régime alimentaire qui seront touchés par le projet – Population innue de Mingan 32-15
35-1 Profondeur nécessaire à la navigation 35-25
35-2 Processus de déboisement par la glace par suite de l'abaissement du niveau d'eau en période hivernale 35-27
35-3 Déboisement dans les réservoirs projetés 35-28

Photos

33-1 Installation de chasse sur la rive de la Romaine 33-5
33-2 Lieu de pêche au saumon à la chute de l'Église (PK 16 de la Romaine) 33-12
33-3 Lieu de pêche blanche à l'embouchure de la rivière Aisley 33-14
35-1 Point de traversée de motoneiges au PK 26 de la Romaine 35-6
35-2 Lieu de baignade à l'île des Officiers (PK 12 de la Romaine) 35-14
36-1 Segment 1 de la rivière Romaine – Vue vers l'amont de l'embouchure 36-4
36-2 Segment 5 de la rivière Romaine – Emplacement de la centrale de la Romaine-1 – Vue à partir du PK 51 vers l'amont 36-5
36-3 Segment 8 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 82,5 vers l'amont 36-6
36-4 Segment 8 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 82,5 vers l'amont 36-6
36-5 Segment 9 de la rivière Romaine – Emplacement du barrage de la Romaine-2 – Vue à partir du PK 89,5 vers l'amont 36-7
36-6 Segment 12 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 126 vers l'amont 36-8
36-7 Segment 14 de la rivière Romaine – Emplacement de la centrale de la Romaine-3 – Vue à partir du PK 157 vers l'amont 36-9
36-8 Segment 15 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 168 vers l'amont 36-10
36-9 Segment 16 de la rivière Romaine – Emplacement de la centrale de la Romaine-4 – Vue à partir du PK 190,3 vers l'amont 36-10
36-10 Segment 18 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 239 vers l'amont 36-11
37-1 Port de Havre-Saint-Pierre 37-8

Cartes

30-1 MRC de Minganie et municipalités constituantes
33-1 Chasse et pêche sportives
34-1 Zone de pêche commerciale
35-1 Réseau de sentiers de motoneige en aval du site de la Romaine-2
35-2 Navigation sur la rivière Romaine
36-1 Paysages types

30 Planification et aménagement du territoire

Ce chapitre dresse un portrait général des organisations et outils associés à la planification du développement et à l'aménagement du territoire. Il ne comprend pas d'évaluation d'impact. D'autres chapitres de la présente étude d'impact traitent des différents aspects de l'utilisation du territoire pour lesquels des impacts sont prévus :

- la chasse sportive, la pêche sportive et le piégeage dans le chapitre 33 ;
- les activités récréotouristiques dans le chapitre 37 ;
- les forêts, les mines et les infrastructures dans le chapitre 39.

Par ailleurs, étant donné que l'ouverture du territoire pourrait avoir des incidences sur la planification et l'aménagement du territoire, ce sujet est abordé dans le présent chapitre, à la section 30.8.

30.1 Démarche méthodologique

La planification et l'aménagement du territoire ont été traités à partir, d'une part, de la documentation existante et, d'autre part, des informations obtenues lors de rencontres avec des représentants des ministères compétents et des organismes régionaux et locaux. Les résultats présentés ici sont détaillés dans l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations relatives à la planification et à l'aménagement du territoire ont été mises à jour à partir de données obtenues d'intervenants du milieu et de documents officiels. La description des conditions actuelles peut donc différer de celle qui est présentée dans l'étude sectorielle sur le milieu humain.

La démarche méthodologique relative à la planification et à l'aménagement du territoire (méthode 18) est présentée dans le volume 9.

30.2 Organisation territoriale et régime des terres

Au sud de l'emplacement du barrage de la Romaine-2, la zone d'étude comprend essentiellement la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sauf dans sa portion ouest, où elle exclut une partie de la rivière Manitou et le territoire de la réserve indienne de Mingan. Au nord du barrage de la Romaine-2, elle se trouve dans le territoire non organisé (TNO) de Lac-Jérôme. La zone d'étude est enclavée dans la municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie, qui fait partie de la région administrative de la Côte-Nord. Cette MRC regroupe sept municipalités disséminées le long du golfe du Saint-Laurent, auxquelles s'ajoutent la municipalité de L'Île-d'Anticosti, les TNO de Lac-Jérôme et de Petit-Mécatina (au centre et au nord) ainsi que les réserves indiennes de Mingan et de Natashquan (voir la carte 30-1).

La majeure partie de la zone d'étude se trouve à l'intérieur de terres du domaine de l'État. Les terres privées sont concentrées dans la zone urbaine de Havre-Saint-Pierre et en périphérie, notamment une vaste propriété de QIT Fer et Titane. Par ailleurs, les îles formant la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan sont de compétence fédérale. Les Innus de Mingan disposent de terrains, mis à leur disposition par le gouvernement fédéral, le long des rivières Manitou et Mingan sur des distances respectives d'environ 25 km et 20 km calculées à partir de leurs embouchures (voir la carte L dans le volume 10).

La responsabilité de l'aménagement du territoire et de la gestion des ressources dans la zone d'étude est partagée entre trois mandataires principaux : le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), la MRC de Minganie et la municipalité de Havre-Saint-Pierre.

Hormis la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, la zone d'étude ne comporte aucune composante valorisée ou protégée qui soit reconnue formellement par une loi, une politique, un règlement ou une décision officielle. Les buttes du lac aux Sauterelles, mises sous réserve dans le cadre de la stratégie québécoise sur les aires protégées, sont à l'extérieur de la zone d'étude, en amont du réservoir de la Romaine 4.

30.3 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Le MRNF a des responsabilités à l'égard de l'utilisation et de la mise en valeur du territoire et des ressources du domaine public.

30.3.1 Secteur du territoire

Le MRNF a pour mission d'assurer l'harmonisation des différents usages, la gestion des ressources de même que l'aménagement et le développement optimal du territoire public.

30.3.1.1 Plan d'affectation des terres du domaine public

Parmi les outils de planification et de gestion du MRNF, le *Plan d'affectation des terres du domaine public de la Côte-Nord* (PATDP) fixe des balises pour la délivrance des titres fonciers, l'octroi des droits d'exploitation des ressources et la planification des usages (Québec, MRN, 1998*a*). Le PATDP divise le territoire public en unités territoriales assujetties à des conditions précises quant au type de développement autorisé. Il prend en compte les territoires destinés à la protection et à la conservation ou présentant un intérêt récréatif, esthétique, historique ou autre (Québec, MRNF, 2005*f*).

La zone d'étude recoupe une vaste unité territoriale désignée « autre zone de production de ressources » dont l'utilisation est extensive. Ce type de zone se prête à l'exploitation de ressources variées. Le PATDP désigne également certains habitats fauniques, notamment la Romaine (rivière à saumon) et son embouchure (aires de concentration d'oiseaux aquatiques).

La direction de la Côte-Nord du MRNF a amorcé l'élaboration d'un nouveau PATDP pour la région. Une première version a été remise au gouvernement. Le nouveau PATDP devrait entrer en vigueur en 2007.

30.3.1.2 Plan régional de développement du territoire public

Le Plan régional de développement du territoire public – Côte-Nord (PRDTP) (Québec, MRNF, 2006*d*) encadre le développement en territoire public des cinq produits et services suivants :

- villégiature ;
- hébergement commercial en forêt ;
- sentiers récréatifs et chemins en forêt ;
- paysages patrimoniaux ;
- sites littoraux et riverains.

Il remplace le Plan régional de développement de la villégiature (Québec, MRN, 1998*b*). Le PRDTP divise le domaine public en quatre secteurs de développement :

- approche contrôlée ;
- approche progressive ;
- approche spontanée ;
- approche modulée.

Seuls les trois premiers secteurs recoupent la zone d'étude.

La Romaine, de son embouchure à la Grande Chute (PK 52,5), traverse le secteur de développement « approche contrôlée ». Dans la partie de la zone d'étude qui est comprise dans ce secteur, le PRDTP détermine huit sites ouverts à la villégiature, principalement sur la côte du golfe du Saint-Laurent. L'un de ces sites – la pointe Paradis – se trouve près de l'embouchure de la Romaine, du côté ouest. Le secteur « approche progressive » recoupe le territoire situé de part et d'autre de la Romaine, de la Grande Chute aux environs du PK 130, tandis que le secteur « approche spontanée » s'étend du PK 130 à la limite nord de la zone d'étude. Dans ces deux secteurs, la majeure partie des plans d'eau sont ouverts au développement de la villégiature. Cependant, dans le secteur « approche progressive », une planification intégrée viendra encadrer, à moyen terme, le développement des produits et services du PRDTP. Il est à noter que le développement de la villégiature est interdit à moins de 1 km du tronçon de la Romaine considéré comme rivière à saumon dans le PRDTP, soit de l'embouchure à la Grande Chute[1].

30.3.2 Faune Québec

Les responsabilités de Faune Québec consistent principalement à assurer la gestion des activités d'exploitation de la faune ainsi que la surveillance et le contrôle de l'utilisation de la ressource faunique. Les politiques régionales du MRNF sont présentées dans le *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord* (FAPAQ, 2001). Ce plan préconise quatre axes prioritaires :

- développer et consolider la pourvoirie ;
- faire connaître l'offre de pêche ;
- optimiser l'offre de chasse ;
- développer de nouvelles activités récréotouristiques liées à la faune.

On compte quatre pourvoiries en exploitation dans la zone d'étude (voir la carte L dans le volume 10) :

- les Pourvoyeurs de la rivière de la Corneille, avec droits exclusifs, à une dizaine de kilomètres au nord-ouest de Baie-Johan-Beetz ;
- la pourvoirie du Lac du 22^{e} Mille, sans droits exclusifs, à la hauteur du PK 75 de la Romaine, à l'est de la rivière ;
- la pourvoirie du Lac Allard, sans droits exclusifs, à la hauteur du PK 75 de la Romaine, à l'ouest de la rivière.
- le Complexe Manitou-Mingan, établi le long des rivières Manitou et Mingan sur les propriétés fédérales mises à la disposition de la communauté innue de Mingan.

---

[1] Le tronçon de la rivière Romaine désigné « rivière à saumon » n'est pas le même selon qu'on se réfère au PRDTP ou au PATDP. Dans le PRDTP, cette désignation détermine les conditions de développement de la villégiature riveraine. Dans le PATDP, le statut d'« habitat faunique – rivière à saumon » est lié au *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI).

Il n'y a pas de zec, et aucun projet de création de zec ou de pourvoirie n'a été soumis au MRNF.

Faune Québec, anciennement la Société de la faune et des parcs du Québec ou FAPAQ, a défini des aires propices au développement de pourvoiries avec droits exclusifs. Une seule de ces aires se trouve dans la zone d'étude, dans la partie nord du TNO de Lac-Jérôme. Un moratoire s'applique à la création de pourvoiries avec droits exclusifs sur l'ensemble du territoire québécois, mais on s'attend à ce que le gouvernement établisse de nouvelles modalités pour le développement de pourvoiries vers la fin de 2007.

Les politiques régionales d'aménagement du MRNF concernant la grande faune visent à favoriser la protection du caribou forestier et à contrer le déclin de cette espèce. Pour la faune aquatique, le MRNF envisage de limiter l'ensemencement de certains plans d'eau aux espèces déjà présentes et de souche régionale.

30.4 Municipalité régionale de comté de Minganie

Aux termes de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, les MRC ont la responsabilité de mettre en œuvre des politiques régionales d'aménagement et de développement. Elles s'occupent notamment de l'élaboration du schéma d'aménagement et de développement. Conformément à la *Loi sur l'organisation territoriale municipale*, elles sont aussi directement responsables des TNO sur leur territoire.

La *Loi sur le ministère du Développement économique et régional et de la Recherche*, adoptée en 2003, a élargi les pouvoirs des MRC[1]. Celles-ci peuvent maintenant prendre toute mesure nécessaire pour favoriser le développement de leur territoire. La nouvelle loi a confié aux MRC des responsabilités qui appartenaient auparavant aux centres locaux de développement (CLD), par exemple l'élaboration d'un plan d'action local pour l'économie et l'emploi.

Le premier schéma d'aménagement de la MRC de Minganie est entré en vigueur en juin 1988 (Minganie, 1987). Ce document de planification établit quatre grandes orientations :

- maximiser l'accessibilité du territoire municipalisé ;
- reconnaître et mettre en valeur la vocation récréotouristique de la MRC ;
- soutenir l'utilisation rationnelle des ressources naturelles ;
- favoriser une organisation rationnelle de l'espace.

[1] En 2006, la *Loi sur le ministère du Développement économique et régional et de la Recherche* est devenue la *Loi sur le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation*.

Le territoire de la MRC de Minganie a été divisé selon six grandes affectations : protection/conservation, villégiature, récréotourisme, exploitation forestière, production d'autres ressources et activités industrielles. La plus grande partie du territoire à l'étude se trouve dans une zone d'affectation « forestière ». Outre l'exploitation forestière, d'autres activités sont permises. Les seules restrictions imposées aux autres usages ont pour but de garantir le prélèvement de la matière ligneuse.

Une zone d'affectation « production d'autres ressources » recoupe une partie du territoire de Havre-Saint-Pierre au nord du noyau urbanisé. Cette zone est réservée à la mise en valeur du potentiel énergétique, faunique et autre. L'affectation « protection/conservation » est attribuée à la rivière Romaine. Également, le schéma d'aménagement de la MRC délimite des périmètres d'urbanisation. Le périmètre d'urbanisation de Havre-Saint-Pierre est inclus dans la zone d'étude.

Le schéma d'aménagement désigne des zones de contraintes physiques. Pour Havre-Saint-Pierre, il s'agit principalement des talus riverains des grandes rivières donnant sur le golfe du Saint-Laurent, qui sont propices à l'érosion, et des grandes tourbières entourant le périmètre d'urbanisation. Aucune zone de contraintes physiques n'est reconnue en bordure de la Romaine.

Avec l'adoption, en avril 1997, du *Document sur les objets de la révision*, la MRC de Minganie a achevé la première étape du processus de révision de son schéma d'aménagement et de développement (Minganie, 1997). Ce document comprend 32 objets et traite des différentes problématiques relatives à l'aménagement du territoire et au développement économique.

En 2007 ou au début de 2008, la MRC de Minganie devrait adopter son premier projet de schéma d'aménagement et de développement révisé (PSADR). Parmi les problématiques de développement et d'aménagement du PSADR qui pourraient concerner le projet du complexe de la Romaine, on compte l'accessibilité du territoire, la protection et le développement du potentiel touristique de la Romaine, la protection des paysages le long de la route 138, la mise en valeur et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles et le développement du potentiel hydraulique du territoire.

30.5 Municipalité de Havre-Saint-Pierre

La réglementation d'urbanisme de Havre-Saint-Pierre indique les vocations privilégiées dans chacune des parties du territoire municipal. Les abords de la rivière Romaine sont compris dans la zone « faunique » selon le règlement de zonage (Havre-Saint-Pierre, 1989*a*). La Romaine traverse un vaste territoire d'affectation « forestière de production » qui occupe la majeure partie de la municipalité. Dans les zones fauniques, aucun usage n'est permis. À l'inverse, dans les zones d'affectation « forestière de production », on autorise presque toutes les catégories d'activités : exploitation des ressources naturelles, transport et communication,

services publics, industries, exploitation des ressources hydroélectriques, villégiature et récréotourisme. La municipalité prévoit adopter une nouvelle réglementation d'urbanisme à la fin de 2007 ou au début de 2008.

La majorité des projets de développement de la municipalité de Havre-Saint-Pierre concernent la zone urbaine ou sa périphérie et visent la mise en place d'attraits susceptibles d'accroître et de diversifier la clientèle touristique. Plusieurs projets s'inscrivent dans un vaste programme de réaménagement de la zone portuaire. Par ailleurs, l'établissement d'une liaison maritime entre Havre-Saint-Pierre, l'île d'Anticosti et la Gaspésie est aussi préconisé. Sur le plan économique, la municipalité de Havre-Saint-Pierre est favorable au développement de l'exploitation de la tourbe (voir la section 31.1.4.3).

30.6 Parcs Canada

La réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan est administrée par Parcs Canada. Ce parc inclut toutes les îles et tous les îlots de l'archipel, depuis l'île aux Perroquets, en face de Longue-Pointe-de-Mingan, jusqu'à l'embouchure de la rivière Aguanish. Il couvre une superficie d'environ 110 km^2, dont une bonne partie à l'extérieur de la zone d'étude.

Pour préciser sa mission de conservation, la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan a déposé en mai 2003 l'*Énoncé d'intégrité écologique, Programme de gestion des écosystèmes 2003-2023* (Parcs Canada, 2003*a*). Le plan de zonage du plan directeur du parc (Parcs Canada, 2005) classe les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, situées à proximité de l'embouchure de la rivière Romaine, dans une zone « milieu sauvage ». Cette zone est constituée d'îles qui sont conservées à l'état naturel. Les rochers de Granite font partie de la zone de « préservation spéciale », qui vise à protéger des milieux aux caractéristiques naturelles uniques et fragiles. Ces îlots sont situés entre la pointe Paradis et la pointe à Aisley, dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

30.7 Organismes de développement

30.7.1 Planification stratégique régionale

La *Loi sur le ministère du Développement économique et régional et de la Recherche* a institué, en 2003, une conférence régionale des élus (CRE) dans chacune des régions administratives du Québec. Les CRE ont notamment pour mandat de favoriser la concertation des partenaires de la région et d'établir un plan quinquennal de développement. Bien que ces responsabilités soient demeurées les mêmes, elles sont depuis 2006 inscrites dans la *Loi sur le ministère des Affaires municipales et des Régions*.

En mai 2007, la conférence régionale des élus de la Côte-Nord adoptait le document de planification *Une Côte-Nord tournée vers le monde, Plan de développement de la Côte-Nord 2007-2012* (CRE de la Côte-Nord, 2007). Le plan établi quatre enjeux du développement :

- une économie prospère, innovante et diversifiée qui maximise le potentiel de ses ressources ;
- un milieu de vie dynamique, au cœur d'une région attrayante ;
- une capacité individuelle et collective d'agir sur son développement ;
- des peuples qui se comprennent et qui collaborent au développement de la région.

Sous ces quatre enjeux, une vingtaine d'axes et près de 80 priorités précisent les orientations de développement de la Côte-Nord. Des plans d'action annuels viendront définir les moyens, projets et initiatives de mise en œuvre. Parmi les priorités retenues, six s'appliquent plus particulièrement à la zone d'étude ou au projet du complexe de la Romaine :

- favoriser le développement hydroélectrique comme levier de développement régional dans un souci de respect de l'environnement ;
- développer une expertise dans la région en matière de production, de transport et d'entreposage de l'énergie ;
- consolider et diversifier l'offre touristique régionale ;
- assurer une gestion intégrée des ressources naturelles et du territoire dans le respect de la biodiversité, de l'harmonisation des usages et de la protection des milieux sensibles ;
- faire reconnaître la contribution énergétique de la Côte-Nord au développement du Québec et exiger un retour en région des redevances ;
- favoriser une gestion concertée et harmonisée du territoire et des ressources naturelles.

La CRE de la Côte-Nord est responsable de la gestion du Fonds de développement régional qui permet, notamment, de soutenir les ententes particulières établies avec le gouvernement du Québec ainsi que les projets régionaux structurants. Des ententes particulières permettant la mise en œuvre du plan quinquennal de développement 2007-2012 seront conclues entre le gouvernement et la CRE de la Côte-Nord.

30.7.2 Plan d'action du Centre local de développement Minganie

Le CLD Minganie a élaboré le *Plan d'action local pour l'économie et l'emploi 2004* (PALEE) (CLD Minganie, 2004*d*). Ce document, qui couvre un horizon de trois ans, définit les priorités du CLD ainsi que les actions à réaliser pour assurer le développement local. Vers la fin de 2007, un nouveau PALEE devrait remplacer celui de 2004.

Le *Plan d'action 2006-2007* (CLD Minganie, 2006) fixe quant à lui des objectifs pour onze thèmes, dont l'énergie. En matière d'énergie, le CLD Minganie souhaite maximiser les retombées économiques du projet de la Romaine dans le milieu. On propose une série d'actions pour faire la promotion du projet auprès des Nord-Côtiers et pour obtenir le devancement du calendrier des travaux. Parmi les actions réalisées, on note la mise en place d'affiches dans les villes et les villages de la Côte-Nord sous le thème « Le courant passe ! » ainsi que la publication d'un encart dans les journaux régionaux pour signifier l'appui de la région au projet du complexe de la Romaine.

30.7.3 Planification du développement touristique

La zone d'étude fait partie de la région touristique de Duplessis. En 2004, l'Association touristique régionale (ATR) de Duplessis adoptait le document *Stratégie de la région touristique de Duplessis* (ATR de Duplessis, 2004*b*). Cette stratégie a pour but de « positionner le tourisme en tant qu'acteur économique essentiel au développement régional ». Deux objectifs généraux sont proposés : allonger la saison touristique et augmenter la dépense touristique des visiteurs.

Au printemps 2007, l'ATR s'est dotée d'une nouvelle stratégie de développement touristique développée de concert avec les partenaires régionaux (ATR de Duplessis, 2007). Cette stratégie définit des grandes orientations, des objectifs et des priorités régionales afin de favoriser le développement de l'offre, de la mise en marché, de l'accueil et de l'information touristique. Les quatre produits d'appel régionaux priorisés sont le séjour ou circuit de découverte (archipel de Mingan, littoral et villages, route des Baleines, etc.), le séjour grande nature et aventure, le séjour en pourvoirie et la motoneige.

En 2004, Tourisme Québec évaluait la fréquentation touristique de la région de Duplessis à près de 150 000 visites-régions, dont 130 000 en provenance du marché québécois, soit 0,5 % de l'ensemble des visites en régions effectuées au Québec (Québec, Ministère du Tourisme, 2005).

30.8 Route de la Romaine et ouverture du territoire

Étant donné sa qualité et sa longueur (plus de 150 km), la route de la Romaine aura une incidence notable sur l'ouverture et l'usage polyvalent du territoire. Cette situation devrait, à moyen et à long termes, influer sur l'aménagement du territoire et sur le développement régional, dans le cadre des orientations établies par les gestionnaires et les autres acteurs du milieu. Dans une perspective plus immédiate, la réalisation du projet dotera la région d'une nouvelle infrastructure d'accès à l'arrière-pays qui favorisera la pratique des activités de chasse, de pêche et de piégeage par les Minganois, les Innus et les visiteurs ainsi que le développement de certaines activités récréotouristiques. La route de la Romaine pourrait aussi avoir une incidence positive sur l'exploitation forestière et minière. On trouve une évaluation détaillée de ces impacts dans les sections 33.2, 37.2 et 39.2 ainsi que dans les évaluations d'impacts liées aux communautés innues (voir le volume 6).

31 Environnement socioéconomique

31.1 Conditions actuelles

31.1.1 Démarche méthodologique

La description de l'environnement socioéconomique du projet s'appuie sur les données des recensements quinquennaux de Statistique Canada et sur la documentation de différents ministères et organismes. Certaines informations ont été obtenues au cours d'entrevues avec des représentants des ministères compétents et d'organismes régionaux et locaux ainsi que dans le cadre d'enquêtes menées auprès d'entreprises de la Minganie. Des précisions sur cette documentation et sur les entrevues sont fournies dans les méthodes 18, 19 et 20 présentées dans le volume 9.

L'information présentée ici est tirée de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines données ont été mises à jour à partir d'informations obtenues d'intervenants du milieu ou tirées de documents officiels. La description des conditions actuelles peut donc différer de celle qui est présentée dans le rapport d'inventaire du milieu humain.

31.1.2 Profil social

31.1.2.1 Répartition, évolution et structure d'âge de la population

La région de la Côte-Nord comptait 95 948 habitants en 2006, soit 1,3 % de la population du Québec (voir le tableau 31-1). Les villes de Sept-Îles et de Baie-Comeau regroupent environ 50 % de la population régionale. La densité démographique atteint seulement 0,4 habitant par kilomètre carré. La population de la Côte-Nord a connu une diminution de 8,4 % entre 1996 et 2006, passant de 104 723 à 95 948 habitants (-3,8 % entre 2001 et 2006) (ISQ, 2007*a*). La MRC de Minganie comptait 6 390 habitants en 2006, soit quelque 6,7 % de la population régionale, répartis comme suit : 5 173 Minganois (81 % de la population) et 1 217 Innus[1] (19 %). La densité démographique de la MRC atteint seulement 0,1 habitant par kilomètre carré. Principal centre de la MRC de Minganie, Havre-Saint-Pierre comptait 3 150 habitants en 2006.

[1] Les données de population des communautés innues présentées ici diffèrent de celles des chapitres du volume 6 parce qu'elles proviennent de sources différentes : les premières sont celles de Statistique Canada (2007) et les secondes sont tirées du Registre des Indiens inscrits (MAINC, 2006).

Tableau 31-1 : Évolution de la population – MRC de Minganie, Côte-Nord et Québec – 1996, 2001 et 2006

Territoire	Population totale			Variation (%)		
	1996	2001	2006	1996-2001	2001-2006	1996-2006
Municipalités [1]						
Aguanish	380	343	303	-9,7	-11,7	-20,3
Baie-Johan-Beetz	85	89	95	4,7	6,7	11,8
Havre-Saint-Pierre	3 450	3 291	3 150	-4,6	-4,3	-8,7
L'Île-d'Anticosti	263	266	281	1,1	5,6	6,8
Longue-Pointe-de-Mingan	537	505	430	-6,0	-14,9	-19,9
Natashquan	356	366	264	2,8	-27,9	-25,8
Rivière-au-Tonnerre	476	415	390	-12,8	-6,0	-18,1
Rivière-Saint-Jean	319	287	260	-10,0	-9,4	-18,5
Total – municipalités	5 866	5 562	5 173	-5,2	-7,0	-11,8
Communautés innues [1]						
Mingan	431	391	407	-9,3	4,1	-5,6
Natashquan	639	761	810	19,1	6,4	26,8
Total – communautés innues	1 070	1 152	1 217	7,7	5,6	13,7
MRC de Minganie [1]	6 936	6 714	6 390	-3,2	-4,8	-7,9
Côte-Nord [2]	104 723	99 708	95 948	-4,8	-3,8	-8,4
Québec (province) [2]	7 246 896	7 396 990	7 651 531	2,1	3,4	5,6

Sources :1. Statistique Canada, 1999, 2004 et 2007 (recensements de 1996, de 2001 et de 2006).
2. Institut de la statistique du Québec, 2007*a*.

Entre 1996 et 2006, la population minganoise est passée de 5 866 à 5 173 personnes, soit une baisse de 11,8 %. Durant la même période, la population de la Côte-Nord a diminué de 8,4 %, alors que celle du Québec a augmenté de 5,6 %. Par ailleurs, le poids démographique relatif de la municipalité de Havre-Saint-Pierre dans la MRC de Minganie est demeuré stable, autour de 50 %.

Au cours de la période 1996-2001, la Côte-Nord et la Minganie ont enregistré des soldes migratoires négatifs de 7 900 personnes et de 418 personnes respectivement (ISQ, 2002*a* et 2002*b* ; MDERR, 2004*b*). Les migrants de la Côte-Nord se dirigent principalement vers les régions métropolitaines de Québec et de Montréal, tandis que ceux de la Minganie sont attirés par d'autres destinations de la Côte-Nord, en plus des régions de Québec et de Montréal. Toutefois, selon les données de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) (2005*a*, 2005*b*, 2005*c* et 2007*c*), le bilan migratoire de la Côte-Nord et de la Minganie s'améliore depuis 2001. De 2001 à 2006, la Côte-Nord a enregistré un solde migratoire négatif de 5 840 personnes (ISQ, 2007*b*).

D'après les prévisions démographiques, la Minganie comptera 6 076 habitants en 2016, soit une baisse de 12,4 % par rapport à 1996 (ISQ, 2004). Durant la même période, la Côte-Nord perdra environ 15,5 % de ses effectifs, alors que le Québec verra sa population augmenter d'environ 9,1 % (ISQ, 2004).

Selon les données de l'ISQ de 2006, la population de la Côte-Nord est plus jeune que celle du Québec, avec 75,7 % de 54 ans et moins, contre 73,6 % pour le Québec. Ce groupe d'âge est toutefois moins important en Minganie que dans la région de la Côte-Nord.

31.1.2.2 Ménages et revenus

Avec 2,8 personnes en moyenne, la taille des ménages était plus grande en Minganie qu'à l'échelle de la Côte-Nord (2,5) et du Québec (2,4) en 2001. Globalement, la MRC regroupe 2 365 ménages, dont plus des trois quarts sont formés de 2 à 5 personnes (ISQ, 2003). La moitié des ménages (1 190) habitent Havre-Saint-Pierre. Les autres municipalités et réserves indiennes comptent entre 100 et 200 ménages chacune, sauf Baie-Johan-Beetz (moins de 50).

Pour l'ensemble des familles et des personnes hors famille de la Côte-Nord et de la Minganie, le revenu médian s'établit à environ 36 000 $, soit 4 000 $ de plus que le revenu médian au Québec (2002). Havre-Saint-Pierre se démarque avec un revenu médian de près de 62 500 $ par famille en 2001 (Statistique Canada, 2004). De plus, la Minganie et la Côte-Nord ont un pourcentage plus réduit de familles et de personnes hors famille à faible revenu. Par contre, le revenu des familles monoparentales du Québec est supérieur d'environ 3 500 $ à celui des familles monoparentales de la Minganie et de la Côte-Nord.

Comme l'a résumé un intervenant social du Centre de santé et de services sociaux de la Minganie (CSSSM), les familles à faible revenu de la Minganie vivent généralement une situation moins difficile que les familles à faible revenu des grands centres urbains. Le prix peu élevé des maisons, la cohabitation ainsi que des activités traditionnelles comme la pêche, le piégeage, la chasse et la coupe de bois de chauffage sur les terres publiques permettent de maintenir une bonne qualité de vie malgré des revenus modestes. Il n'en demeure pas moins que certains segments de la population sont moins favorisés dans les municipalités de Minganie et, dans une moindre mesure, à Havre-Saint-Pierre.

31.1.2.3 Éducation et formation

En 2004-2005, le taux d'obtention d'un diplôme d'études secondaires était de 75,4 % pour la Côte-Nord, comparativement à 85,4 % pour le Québec (Québec, MDEIE, 2006). Le niveau de scolarité en Minganie est nettement inférieur à celui du Québec. À Havre-Saint-Pierre, 25 % des 20-34 ans, 35 % des 35-44 ans et 40 % des 45-64 ans n'ont pas de diplôme d'études secondaires, comparativement à 16 %, 21 % et 31 % respectivement pour le Québec (Statistique Canada, 2004).

La sous-scolarisation de la population de la Minganie s'explique par divers facteurs :

- Dans la plupart des villages de la Minganie, les écoles sont organisées en classes multiniveaux.
- La Minganie ne compte aucun établissement post-secondaire et faire des études à l'extérieur coûte cher.
- Les emplois offerts (mines, pêches) s'adressent généralement à une main-d'œuvre peu scolarisée, souvent formée en entreprise.
- La majorité des jeunes qui quittent la région pour étudier migrent définitivement (Québec, MDERR, 2004*a*).

La Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord (CSMCN) possède des écoles dans chacune des municipalités qu'elle dessert. En 2003-2004, les écoles de Havre-Saint-Pierre accueillaient environ 70 % de la clientèle totale du territoire en formation générale (526 élèves sur 766). C'est le seul endroit en Minganie où les élèves peuvent terminer leurs études secondaires. La CSMCN fournit aussi des programmes d'enseignement professionnel.

De 1999-2000 à 2003-2004, la CSMCN, dont relève la Minganie (sauf L'Île-d'Anticosti) a connu un taux moyen annuel de décrochage de 18,6 %, comparativement à 26,1 % pour la Côte-Nord. Des responsables de la CSMCN ont mentionné que les jeunes décrocheurs du secondaire étaient nombreux à reprendre rapidement leurs études dans le cadre de programmes de formation des adultes. La CSMCN, le Centre local d'emploi (CLE) de Havre-Saint-Pierre et le Centre local de développement (CLD) Minganie collaborent étroitement pour développer ou adapter des programmes de formation en fonction des besoins du milieu.

31.1.2.4 Logement et marché immobilier

Le taux de propriétaires-occupants est d'environ 70 % en Minganie et sur la Côte-Nord en général, comparativement à 58 % pour l'ensemble du Québec. La plupart des municipalités de la MRC de Minganie présentent des taux de propriétaires qui frôlent ou dépassent 80 % (Statistique Canada, 2004). Par exemple, sur les 1 190 logements que comptait Havre-Saint-Pierre en 2001, 895 étaient occupés par leur propriétaire et 295 étaient loués. En 2006, il y avait 1 236 logements à Havre-Saint-Pierre (Statistique Canada, 2007).

Depuis une dizaine d'années, on recense de 20 à 30 ventes de résidences par année à Havre-Saint-Pierre (Évaluations immobilières Richard et Associés, 2006). La plupart de ces transactions sont effectuées sans agent immobilier : les vendeurs annoncent eux-mêmes leur propriété et font généralement circuler l'information par l'entremise du réseau familial, d'amis et de connaissances. La demande de résidences au bord du golfe du Saint-Laurent est forte, mais le nombre de transactions

est limité. Par ailleurs, la plupart des logements neufs sont construits à la demande, de sorte qu'on trouve très peu de maisons neuves sur le marché. De 2003 à 2006, une dizaine de maisons ont été construites chaque année à Havre-Saint-Pierre.

Au cours des dernières années, l'évaluation foncière des propriétés de Havre-Saint-Pierre a augmenté de 15 à 20 %. Cette progression s'inscrit dans une tendance qui a touché de nombreuses municipalités du Québec. La valeur élevée de certaines habitations récentes s'explique par des dimensions nettement plus grandes que la moyenne et par le prix de terrains fort convoités en bordure du golfe du Saint-Laurent.

Enfin, le marché locatif de Havre-Saint-Pierre ne suffit pas à la demande. Ce manque de logements locatifs complique singulièrement la tâche des employeurs qui recrutent à l'extérieur de la Minganie (CSSSM, services gouvernementaux et autres).

31.1.2.5 Portrait sociosanitaire

Ressources

Deux centres hospitaliers desservent la Côte-Nord, l'un à Sept-Îles et l'autre à Baie-Comeau. On compte aussi trois centres locaux de services communautaires (CLSC). En Minganie, les services de santé sont principalement offerts par l'intermédiaire du CSSSM à Havre-Saint-Pierre et de neuf dispensaires dispersés dans la MRC. Le CSSSM dessert une population d'environ 6 500 habitants, dont près de 20 % sont des Innus, répartis sur un territoire long de 310 km. Les services de première ligne sont regroupés dans cet établissement, qui dispose de 13 lits de courte durée et de 57 lits de longue durée.

De 1994 à 2004, la desserte de la population nord-côtière par des omnipraticiens et des spécialistes s'est améliorée de près de 18 % pour les premiers et de 16 % pour les seconds. La Côte-Nord se compare avantageusement à l'ensemble du Québec et aux autres régions ressources pour le nombre d'omnipraticiens, mais est moins bien pourvue en spécialistes (59 pour 100 000 habitants, comparativement à 104 pour 100 000 habitants dans l'ensemble du Québec). La croissance des effectifs du personnel soignant entre 1993 et 2003 a été plus importante sur la Côte-Nord que dans l'ensemble des régions ressources et du Québec (Québec, MDEIE, 2006).

Certains services ne sont pas offerts en Minganie. Par exemple, il n'y a pas d'obstétricien, de pneumologue, de cardiologue ni d'orthopédiste, et on ne pratique pas de chirurgies mineures faute d'anesthésiste à Havre-Saint-Pierre. En revanche, des « corridors » de services ont été organisés avec des centres hospitaliers en région ou hors région pour obtenir les services qui manquent.

La majorité des Nord-Côtiers sont satisfaits de la qualité des soins de santé. En ce qui concerne les services hospitaliers généraux, 65 % des usagers de la MRC s'adressent au CSSSM, tandis que 32 % vont à Sept-Îles (ADRLSSSS-CN, 2004). Les habitants de la Minganie sont beaucoup plus satisfaits que les autres habitants de la Côte-Nord de l'accessibilité aux soins d'un médecin de famille. Les salles d'urgence ne sont pas débordées, il est facile d'obtenir des rendez-vous et le CLD Minganie dispose de fonds pour aider les entreprises d'économie sociale.

Situation

Une étude de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ, 2001) fait ressortir certains problèmes de comportement ou facteurs de risque dans la population nord-côtière. Celle-ci affiche en effet des taux élevés pour le tabagisme, l'excès de poids, la consommation excessive d'alcool et les condamnations pour conduite avec facultés affaiblies. De plus, les conditions sociales des Nord-Côtiers sont difficiles. Les crimes contre les personnes, la violence conjugale, la délinquance juvénile, les prises en charge dans les centres jeunesse ainsi que le décrochage scolaire sont autant de problèmes qui touchent davantage la population de la Côte-Nord que l'ensemble du Québec.

Sur la Côte-Nord, les services de santé priorisent les problématiques suivantes : alcoolisme et toxicomanies, abus et négligence à l'égard des enfants, maladies cardiovasculaires, cancer, violence faite aux femmes et santé mentale (CLD Minganie, 2004*d*).

Au cours de la période 1997-2001, le taux de mortalité par suicide au Québec a été de 19,0 pour 100 000 personnes. Il existe toutefois des écarts importants entre les régions. La Côte-Nord vient au cinquième rang avec un taux de 23,5 pour 100 000. Ce taux marque toutefois une amélioration par rapport à la période 1992-1996 (26,3 pour 100 000 personnes).

La Côte-Nord est la région ressources où le taux de criminalité a connu la plus forte réduction entre 1997 et 2002 (–23 %). Ce taux était toutefois supérieur à la moyenne des régions ressources en 2002 (5 428 pour 100 000 personnes contre 4 894), mais inférieur à celui du Québec (5 873).

Selon des intervenants du CSSSM, le tissu social s'est dégradé au cours des 20 dernières années. La pauvreté, la toxicomanie (alcool et drogue) et la violence conjugale sont devenues des problèmes très présents. La situation est attribuable, notamment, à la fermeture de nombreuses usines dans les villages. Les résidants les mieux organisés ont migré pour se trouver un emploi, ce qui a contribué à la déstructuration du tissu social. L'exode des jeunes qui souhaitent poursuivre leurs études est également un facteur de déstructuration. La pauvreté est moins importante à Havre-Saint-Pierre, où les revenus sont plus élevés que dans le reste de la Minganie.

31.1.3 Marché du travail

31.1.3.1 Situation de l'emploi

Le taux d'emploi représente la proportion de personnes de 15 ans et plus qui occupent un emploi. Ce taux était de 58,8 % dans la région de la Côte-Nord et de 60,1 % au Québec en 2005 (Québec, MDEIE, 2006). En 2001, selon les données les plus récentes, le taux d'emploi se situait à 51,3 % dans la MRC de Minganie (Statistique Canada, 2004).

En 2006, le taux de chômage de la région Côte-Nord–Nord-du-Québec était de 8,2 %, comparativement à 8,0 % au Québec (ISQ, 2007*d*). Pour la Minganie, qui fait partie de la région Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine définie par Ressources humaines et Développement social Canada pour les fins du programme d'assurance-emploi, il était de 17,2 % en mai 2007 (RHDSC, 2007). Le chômage est particulièrement élevé chez les jeunes de 18 à 35 ans et chez les non-diplômés (CLD Minganie, 2004*d*). On observe un chômage saisonnier récurrent ainsi qu'un faible taux de rétention des travailleurs spécialisés et des jeunes diplômés en raison, notamment, de possibilités d'emplois limitées. En mai 2007, en Minganie, il fallait 420 heures de travail assurables pour avoir droit aux prestations d'assurance-emploi (Canada, RHDSC, 2007).

La Minganie comptait 1 501 prestataires de l'assurance-emploi en janvier 2006 et 883 en juillet de la même année. Les catégories d'emploi les plus touchées (Canada, DRHC, 2006) étaient les suivantes :

- personnel des métiers, manœuvres et aides d'entreprise en construction ;
- matelots de pont sur les bateaux de pêche commerciale ;
- manœuvres dans la transformation du poisson ;
- personnel dans la vente et les services ;
- personnel des métiers en transport et en machinerie.

Les données du recensement de 2001 indiquent que le secteur des ventes et services mobilise généralement la plus forte proportion de la population active expérimentée des municipalités de la Minganie. Viennent ensuite le secteur des métiers, du transport et de la machinerie puis, souvent, des emplois du secteur primaire ou de la transformation, selon les municipalités (Statistique Canada, 2004).

En 2000, 3 675 Minganois ont occupé un emploi : 1 330 personnes pendant 49 semaines et plus (plein temps), 730 personnes de 27 à 48 semaines et 1 615 personnes de 1 à 26 semaines (Emploi Québec, 2004).

31.1.3.2 Industrie de la construction régionale

L'industrie de la construction du Québec a connu une année record en 2004. Sur la Côte-Nord, le nombre d'heures travaillées s'est accru de près de 60 % par rapport à 2003. Cette hausse est attribuable à des chantiers industriels, comme celui de la phase 2 de l'aluminerie Alouette. Le secteur du génie civil et de la voirie a également contribué, notamment le chantier de l'aménagement hydroélectrique de la rivière Toulnustouc (CCQ, 2004*b*).

En 2006, le nombre d'heures travaillées sur les chantiers de la Côte-Nord s'est établi à 2,2 millions, contre près de 6,4 millions en 2004. Par suite de l'achèvement de certains grands projets, le volume de travail a subi des baisses importantes dans les secteurs de la construction industrielle (-87 %) et du génie civil, pour une diminution globale de près de 65 % (CCQ, 2007).

De 2004 à 2006, le nombre de travailleurs de la construction actifs et domiciliés dans la région de la Côte-Nord a connu une baisse importante, passant de 3 519 à 2 665, soit 2,0 % des effectifs du Québec dans ce secteur (CCQ, 2007). Les métiers de la construction qui occupent le plus de travailleurs de la Côte-Nord sont, en ordre décroissant, ceux de charpentier-menuisier, de manœuvre, d'électricien, d'opérateur d'équipement lourd, d'opérateur de pelles mécaniques et de tuyauteur (CCQ, 2007). Le nombre moyen d'heures travaillées par salarié de la Côte-Nord est passé de 1 133 en 2004 à un peu moins de 800 en 2006.

En 2006, on dénombrait 247 entreprises de l'industrie de la construction établies sur la Côte-Nord (CCQ, 2007).

31.1.3.3 Services nécessaires à la réalisation de projets hydroélectriques

Selon les données du CLD Minganie (2007), la MRC compte peu d'entreprises spécialisées dans les métiers habituellement nécessaires à la réalisation des grands projets hydroélectriques. En 2007, une quinzaine d'entreprises de construction, environ 25 entreprises de transport (camionnage) et 2 entreprises de déboisement étaient en activité dans la MRC de Minganie. On y trouve également des services liés, par exemple, à la fourniture d'équipements industriels, à l'arpentage, au forage et à la vente de matériaux de construction. Dans le domaine du transport aérien, sept entreprises offrent des vols nolisés (loisirs et affaires). Il s'agit d'entreprises ayant, en règle générale, moins d'une dizaine d'employés. Quelques-unes emploient entre 10 et 25 travailleurs.

Les municipalités de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan comptent une vingtaine d'établissements d'hébergement qui exploitent quelque 175 chambres et 25 maisons ou appartements pour touristes et autres visiteurs. Havre-Saint-Pierre compte aussi quelques restaurants.

31.1.4 Structure économique

31.1.4.1 Côte-Nord

L'activité économique de la Côte-Nord repose principalement sur l'exploitation des richesses naturelles. Les mines, la forêt, l'énergie hydroélectrique, les ressources fauniques et halieutiques ainsi que la production d'aluminium constituent la base historique de l'économie régionale. Cependant, l'industrie touristique a connu une forte progression au cours des dernières années, contribuant à diversifier cette structure.

Entre 1993 et 2005, le nombre d'emplois total dans la région de la Côte-Nord a connu une hausse de 11 %, passant de 42 600 à 47 300. Pendant la même période, le nombre d'emplois a augmenté de 22,3 % au Québec (Québec, MDERR, 2004*a* ; Québec, MDEIE, 2006).

Durant la période 1993-2005, la part de l'emploi du secteur primaire est passée de 8,7 % à 10,6 % (voir le tableau 31-2). Dans le secteur secondaire, la part de la construction a augmenté légèrement pour atteindre 4,4 %, alors que la part de la fabrication a chuté de 4,5 points pour s'établir à 16,1 %. Enfin, la part de l'emploi du secteur tertiaire a progressé de 2,2 points pour atteindre 68,9 %.

Tableau 31-2 : Structure sectorielle de l'emploi – Côte-Nord et Québec – 1993 et 2005

Secteur d'activité économique	Proportion des emplois (%)			
	Côte-Nord		Québec (province)	
	1993	2005	1993	2005
Secteur primaire	8,7	10,6	3,4	2,7
Secteur secondaire :	24,6	20,5	21,9	21,3
• Construction	4,0	4,4	4,6	4,7
• Fabrication	20,6	16,1	17,3	16,6
Secteur tertiaire	66,7	68,9	74,7	76,0

Sources :Québec, MDERR, 2004*a* ; Québec, MDEIE, 2006.

31.1.4.2 MRC de Minganie

L'exploitation des mines et des forêts, la pêche et le tourisme représentent les principales activités économiques de la Minganie. Les activités de deuxième transformation sont peu développées : 95 % des matières premières prélevées dans la MRC sont transformées à l'extérieur (CLD Minganie, 2004*d*).

Dans les huit municipalités de la Minganie, le secteur tertiaire (commerces de détail et de gros, hébergement et restauration, administration et services publics, services financiers, professionnels, administratifs, etc.) occupe la plus large proportion de travailleurs, avec 62,8 % des emplois (2001). Le secteur secondaire regroupe

19,5 % des emplois et le secteur primaire, 17,7 %, un taux qui dépasse largement les moyennes provinciale (2,6 % en 2001 et 2,7 % en 2005) et nord-côtière (5,4 % en 2001 et 10,6 % en 2005).

C'est à Havre-Saint-Pierre et à Rivière-Saint-Jean que se trouvent les plus fortes proportions de travailleurs du secteur primaire, soit environ 20 % (pêches et mines). Le secteur secondaire occupe une partie importante des travailleurs de Rivière-Saint-Jean (38 %) et de Longue-Pointe-de-Mingan (36 %). Havre-Saint-Pierre regroupe une large part des entreprises de services, principalement dans le secteur public (santé, éducation, transport et autres).

En 2007, la Minganie comptait un peu moins de 2 800 salariés (CLD Minganie, 2007) et une dizaine d'entreprises de plus de 50 employés, principalement implantées à Havre-Saint-Pierre. L'entreprise minière QIT-Fer et Titane de Havre-Saint-Pierre est le principal employeur de la MRC avec environ 300 salariés.

Une trentaine d'entreprises de pêche sont présentes en Minganie. Deux pratiquent l'aquaculture. La production des trois usines de transformation de produits marins (Havre-Saint-Pierre, Longue-Pointe-de-Mingan et Rivière-au-Tonnerre) est axée sur le pétoncle, sur le crabe des neiges et sur le buccin.

En 2003, le secteur des pêches et de la transformation des produits de la mer regroupait environ 460 emplois en Minganie, en baisse de 9 % par rapport à 2000 (CLD Minganie, 2004*c*). Selon le CLD Minganie, cette décroissance est principalement liée à la diminution du nombre de prises par suite de la réduction des quotas de pêche pour certaines espèces, notamment le crabe. De plus, la proportion des captures transformées à l'extérieur de la Minganie s'est accrue entre 2000 et 2003, passant de 12 % à 30 %. Plusieurs des espèces transformées en Minganie sont destinées à l'exportation dans une proportion de 80 % et plus.

Dans le secteur de l'extraction minière, QIT-Fer et Titane fournit des emplois stables et bien rémunérés. D'après les estimations de cette entreprise, la mine Tio, à proximité du lac Puyjalon, recèle des réserves suffisantes pour rester en activité durant une cinquantaine d'années.

31.1.4.3 Projets d'investissement

En 2004, les principaux chantiers de la Côte-Nord représentaient des investissements publics et privés d'environ 3,1 milliards de dollars. Dans le secteur industriel, les grands projets avaient trait à la construction de la phase 2 de l'aluminerie Alouette à Sept-Îles et d'un bâtiment minier pour la Société Mazarin à Fermont. Hydro-Québec comptait également plusieurs chantiers majeurs (CCQ, 2004*a*). Au premier trimestre de 2006, on recensait seulement une douzaine de chantiers importants, d'une valeur totale d'environ 650 M$ (CCQ, 2006), dont la construction d'une centrale hydroélectrique privée sur la rivière Magpie, la modernisation du

port de Sept-Îles et la réfection de plusieurs installations d'Hydro-Québec. Les investissements d'Hydro-Québec représentaient près de 515 M$, soit environ 80 % du total régional.

Les principaux projets d'investissement annoncés pour la Côte-Nord concernent notamment le prolongement de la route 138 entre Natashquan et Vieux-Fort (municipalité de Bonne-Espérance), des travaux d'exploration minière et la construction d'usines (bois, pâtes et papiers, et produits à base de tourbe).

En Minganie, plusieurs projets de développement sont à l'étude. L'exploitation des tourbières a fait l'objet d'une étude de la firme Premier Tech International (2004), qui a confirmé son potentiel. Premier Tech International a recensé deux sites intéressants, un à l'est de la zone urbaine de Havre-Saint-Pierre et l'autre à Aguanish. Des scénarios pour la construction d'une ou deux usines d'empaquetage ont aussi été élaborés dans le cadre de cette étude. Par ailleurs, la population de la Côte-Nord a déjà manifesté de l'intérêt pour le développement de son potentiel éolien.

L'exploitation des petits fruits, comme celui de la ronce petit-mûrier (appelé aussi chicouté ou plaquebière), représente une voie de diversification pour l'économie de la Minganie. Un fonds de soutien à la production et à la transformation des petits fruits a été mis en place. Une étude réalisée en 2004 pour la Conférence régionale des élus de la Côte-Nord démontre que l'intérêt pour les petits fruits de la Côte-Nord est en hausse et que les superficies exploitées ont plus que doublé dans la région de 1993 à 2004 (CEPRO, 2004).

D'autres projets concernent l'exploitation forestière à Natashquan, la construction d'une centrale hydroélectrique à Sheldrake, la construction d'une usine d'ensachage de compost (résidus de produits de la mer) à Havre-Saint-Pierre et l'exploitation d'une carrière à Magpie par l'entreprise Polycor. À Longue-Pointe-de-Mingan, un projet de bleuetière est en cours et un projet d'exploitation minière (fer et ilménite) est à l'étude. Le site d'exploration se trouve à une trentaine de kilomètres au nord du village.

31.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Dans ce chapitre, les impacts liés aux activités de construction sont présentés avant les impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements, afin de faciliter la lecture et la compréhension du texte.

31.2.1 Économie québécoise et canadienne

Déclaration de l'impact résiduel

Création ou maintien de plusieurs centaines d'emplois et revenus fiscaux pour les gouvernements du Québec et du Canada.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesure de bonification

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Création ou maintien d'emplois et augmentation du chiffre d'affaires pour les entreprises du Québec

Par rapport au coût total du projet, estimé à 6,5 milliards de dollars, les dépenses de construction du complexe de la Romaine seront d'environ 4,9 milliards. Pour évaluer les retombées économiques des activités de construction du complexe de la Romaine en terme d'emplois directs et indirects, on a utilisé la méthode 20, reproduite dans le volume 9.

On estime qu'environ 70 % des dépenses de construction du complexe de la Romaine seront effectuées au Québec (valeur ajoutée), soit environ 3,5 milliards de dollars sur un total de 4,9 milliards de dollars[1]. Les résultats des simulations montrent que le projet a un potentiel de création ou de maintien de 18 533 années-personnes en emplois directs et de 14 877 années-personnes en emplois indirects[2], pour un total de 33 410 années-personnes durant la construction.

---

[1] Ces montants excluent le coût de financement (intérêts) et les sommes liées aux ententes avec le milieu.

[2] Emplois associés à la fabrication en usine de composantes des installations (telles que les turbines et les équipements électriques) et emplois associés à la chaîne des fournisseurs intermédiaires qui desservent en biens et en services les premiers fournisseurs engagés directement avec Hydro-Québec.

Les 18 533 années-personnes en emplois directs comprennent, d'une part, les emplois liés aux chantiers du complexe de la Romaine, soit 11 224 années-personnes (voir le tableau 31-4), et, d'autre part, les emplois reliés à l'ingénierie du projet ou à d'autres activités d'Hydro-Québec hors chantier.

Revenus fiscaux pour les gouvernements du Québec et du Canada

La réalisation du complexe de la Romaine engendrera des revenus fiscaux pour les gouvernements québécois et canadien. Ces revenus comprennent les impôts sur les salaires, les diverses taxes ainsi que les revenus de parafiscalité (cotisations au Régime des rentes du Québec, à la Commission de la santé et de la sécurité au travail et au Fonds des services de santé, au Québec, et programme d'assurance-emploi, au Canada).

Pour la période de construction, soit du milieu de 2009 à 2020, les revenus du gouvernement du Québec seront de 571,3 M$ et ceux du gouvernement du Canada, de 250,2 M$, pour un total de 821,5 M$ (voir le tableau 31-3).

Tableau 31-3 : Impact économique de la réalisation du complexe de la Romaine pour les gouvernements du Québec et du Canada – Du milieu de 2009 à 2020

Catégorie	Impact économique (M$)		
	Effets directs	Effets indirects	Effets totaux
Revenus du gouvernement du Québec			
Impôts sur les salaires	182,9	49,7	232,6
Taxes de vente et spécifiques	—	69,9	69,9
RRQ, FSS et CSST [a]	195,8	73,0	268,8
Total partiel – gouvernement du Québec	378,7	192,6	571,3
Revenus du gouvernement du Canada			
Impôts sur les salaires	134,7	38,7	173,4
Taxes et droits d'accise	—	11,0	11,0
Assurance-emploi	42,9	22,9	65,8
Total partiel – gouvernement du Canada	177,6	72,6	250,2
Total global	556,3	265,2	821,5

a. Cotisations au Régime des rentes du Québec (RRQ), au Fonds des services de santé (FSS) et à la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST).

Source : Hydro-Québec

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie québécoise et canadienne est positif et d'intensité forte, puisque la construction du complexe de la Romaine, qui s'étendra sur onze ans, entraînera d'importantes retombées pour les entreprises du Québec de même que la création ou le maintien de plusieurs centaines d'emplois. Par ailleurs, les

gouvernements du Québec et du Canada bénéficieront d'un accroissement de revenus fiscaux. L'impact du projet devrait se faire sentir dans tout le Québec, ce qui lui confère une étendue régionale. Sa durée est longue parce que les effets seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance majeure.

- Intensité : forte
- Étendue : régionale
- Durée : longue
- Importance : **majeure** (impact positif)

31.2.2 Économie régionale

Déclaration de l'impact résiduel

Création ou maintien de plusieurs centaines d'emplois et augmentation du chiffre d'affaires des entreprises en Minganie et de la Côte-Nord.

Sources d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Création d'un comité des retombées économiques régionales.
- Insertion dans les contrats de clauses de sous-traitance régionale.
- Embauche d'une personne-ressource dont une des tâches sera de faciliter les relations entre les gens d'affaires du milieu et les entreprises de l'extérieur de la région.
- Réservation de certains contrats à la région, sous réserve que la concurrence soit assurée.

Description détaillée de l'impact résiduel

Création ou maintien d'emplois et augmentation du chiffre d'affaires pour les entreprises régionales et locales

Les dépenses de construction du complexe de la Romaine seront d'environ 4,9 milliards de dollars, sur un coût total estimé de 6,5 milliards. Une part importante des dépenses de construction, affectées à l'achat de biens et de services et à la main-d'œuvre, sera effectuée sur la Côte-Nord, ce qui contribuera à la création ou

au maintien de nombreux emplois. La construction du complexe s'échelonnera de 2009 à 2020 ; les périodes de pointe en matière d'emplois se situeront de 2011 à 2016, avec une main-d'œuvre totale variant d'environ 1 600 à 2 400.

Environ 70 % des emplois seront directement liés aux activités des entreprises de construction. Les activités de gérance d'Hydro-Québec représenteront 21 % des emplois, tandis que les services aux campements (alimentation et conciergerie) composeront 11,4 % des emplois. Le tableau 31-4 fournit un aperçu des emplois par catégorie qui seront nécessaires durant la construction. Ces emplois représentent 11 224 années-personnes.

Tableau 31-4 : Emplois liés à la construction du complexe de la Romaine

Catégorie d'emplois	Proportion (%)	Nombre d'années-personnes
Personnel de direction, technique et de bureau (gérance des entrepreneurs)	18,3	2 053
Personnel de direction, technique et de bureau (gérance d'Hydro-Québec)	21,0	2 357
Personnel d'alimentation et de conciergerie	11,4	1 275
Personnel de sécurité et de gardiennage	3,6	399
Contremaîtres	4,2	470
Bûcherons	0,7	80
Journaliers	5,3	592
Charpentiers menuisiers	3,2	355
Mécaniciens	3,8	429
Opérateurs de machinerie	6,9	779
Chauffeurs de camion	8,9	994
Électromécaniciens	2,9	329
Boutefeux	0,5	54
Foreurs	0,8	87
Manœuvres spécialisés	4,1	455
Monteurs d'acier	1,7	196
Ferrailleurs	1,1	118
Soudeurs	0,6	62
Autres métiers	1,2	139
Total	100,0	11 224

Les types de contrats qui pourraient créer ou maintenir le plus grand nombre d'emplois directs et indirects à l'échelle régionale ont trait notamment au déboisement, à la construction des routes (permanente et temporaires) ainsi qu'à l'installation et à l'exploitation des campements de travailleurs. Il faut noter qu'on trouve périodiquement du personnel des métiers, des manœuvres et des aides d'entreprise en construction ainsi que du personnel des métiers en transport et en machinerie parmi les prestataires du programme d'assurance-emploi en Minganie (voir la section 31.1.3.1). Ces catégories d'emploi participent généralement à la réalisation d'aménagements hydroélectriques.

La Côte-Nord possède d'importants atouts pour tirer profit des occasions d'affaires qui pourront se présenter. Les retombées régionales des projets de la Sainte-Marguerite-3 et, plus récemment, de la Toulnustouc ont notamment permis de soutenir et de développer un noyau d'entreprises et un bassin de main-d'œuvre qui ont aujourd'hui les moyens et l'expertise nécessaires pour participer largement à la réalisation du projet du complexe de la Romaine.

Au sujet de l'emploi régional, on rappelle que le Québec, aux fins de gestion de l'industrie de la construction, est divisé en onze régions dans lesquelles la Commission de la construction du Québec (CCQ) contrôle la délivrance des certificats de compétence et, par conséquent, l'offre de main-d'œuvre. Pour travailler dans l'industrie de la construction d'une région, il faut habiter cette région et y posséder un certificat de compétence. La Côte-Nord est une des onze régions de la CCQ, et la Minganie en fait partie.

Pour obtenir un certificat de compétence dans un métier donné, tout nouveau candidat de la Côte-Nord doit attendre que le bassin de travailleurs disponibles dans l'ensemble de la région soit en deçà du seuil de 5 % dans ce métier. Ainsi, même si bon nombre de travailleurs de la Minganie désirent travailler dans l'industrie de la construction, ils ne peuvent pour l'instant obtenir leur certificat de compétence, parce qu'ils sont rattachés à un grand bassin de travailleurs qui n'offre pas d'ouvertures pour de nouveaux venus. Cette situation limite les possibilités de profiter des débouchés offerts par de grands chantiers comme celui du complexe de la Romaine. Des discussions seront menées par Hydro-Québec auprès de la CCQ afin d'évaluer les possibilités de mettre en place des mécanismes qui favorisent l'embauche de travailleurs de la Minganie.

En conformité avec la volonté d'Hydro-Québec de privilégier les régions hôtes de ses projets, on mettra en œuvre les façons de faire adoptées dans les récents projets hydroélectriques pour promouvoir les retombées régionales. Ces façons de faire couvrent plusieurs volets, dont les contrats, la sous-traitance, l'emploi et le partage d'information.

Par exemple, on constituera, dans le cas du complexe de la Romaine, un comité des retombées économiques régionales qui sera composé de représentants d'organismes régionaux à vocation économique ainsi que de représentants innus. Par le biais de rencontres périodiques, le comité veillera notamment au suivi de l'information sur les appels d'offres et sur les retombées réelles du projet.

On appliquera également une clause de sous-traitance qui permettra à un entrepreneur général d'obtenir un crédit de 40 % sur un montant prédéterminé de sous-traitance à des entreprises de la Côte-Nord. Cette clause s'inscrit dans les pratiques commerciales d'Hydro-Québec et offre un moyen efficace de maximiser les retombées économiques régionales dans les contrats qui font l'objet d'appels d'offres à l'échelle provinciale.

Une autre pratique permettant d'optimiser les retombées consiste à restreindre à la région hôte des contrats d'une valeur inférieure à 350 000 dollars (exclusion faite des biens et des services liés à la mission de base d'Hydro-Québec). Toutefois, le bassin de fournisseurs doit comprendre un nombre suffisant de fournisseurs pour s'assurer d'une saine concurrence.

Enfin, une personne-ressource sera chargée de faciliter les relations entre les gens d'affaires du milieu et les entreprises extérieures à la région. En collaboration avec Hydro-Québec et le comité des retombées économiques régionales du projet, une partie de son mandat sera de supporter l'organisation des activités et la préparation des outils de communication au profit des gens d'affaires. En complément de sa tâche, elle participera au comité de suivi des relations avec le milieu (voir la section 31.2.3).

Compte tenu des mesures de bonification mentionnées plus haut, on estime que 1,3 milliard de dollars des dépenses de construction pourrait bénéficier aux entreprises de la Côte-Nord et que le taux de participation des travailleurs régionaux dans les contrats serait voisin de 60 %. Une forte demande de travailleurs de la construction sur la Côte-Nord, entraînée par d'autres chantiers importants durant la même période, pourrait influer sur les prévisions d'emplois régionaux pour le complexe de la Romaine. Par ailleurs, la participation des travailleurs autochtones au projet sera étroitement liée à la capacité et à la disponibilité des ressources des communautés innues (voir les impacts socioéconomiques dans les chapitres 39, 40 41 et 42, dans le volume 6).

Les retombées régionales de la construction du complexe de la Romaine devraient être du même ordre que celles d'autres projets d'aménagement hydroélectrique d'Hydro-Québec. Le tableau 31-5 présente la proportion des dépenses de construction faites dans la région hôte et la participation des travailleurs de ces régions dans les contrats de projets hydroélectriques déjà réalisés ou en construction ainsi que les prévisions pour le complexe de la Romaine.

À ces retombées s'ajoutent celles qui découleront des ententes conclues entre Hydro-Québec et les communautés minganoises et innues de la Côte-Nord.

Plusieurs intervenants locaux et régionaux ont participé à des rencontres de travail sur les retombées économiques régionales organisées par Hydro-Québec (voir la section 3.1). Ces rencontres ont permis d'informer les intervenants du milieu sur les façons de faire d'Hydro-Québec, développées dans le cadre d'autres projets, et d'échanger sur les mesures qui pourraient être mises en place afin de favoriser les retombées économiques régionales.

Tableau 31-5 : Retombées économiques régionales de certains projets hydroélectriques d'Hydro-Québec

Projet	Durée de réalisation du projet (ans)	Année de mise en service	Coût total du projet (milliards de dollars)	Proportion des dépenses de construction faites dans la région (M$)	Nombre moyen de travailleurs durant la construction	Participation des travailleurs de la région (%)	Participation des travailleurs autochtones (%)
Sainte-Marguerite-3	7	2001	2,5	550 (22 %)	700	75	4
Toulnustouc	4	2005	1,0	335 (33 %)	700	65	10
Péribonka [a]	4	2008	1,3	500 (30 %)	700	80	10
Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs [a]	3,5	2008	0,7	120 (17 %)	325	60	10
Complexe de la Romaine [a]	11,5	2014-2020	± 6, 5	± 1 300 (20 %)	± 975	60	— [b]

a. Prévision.

b. L'importance de la participation des travailleurs autochtones au projet du complexe de la Romaine sera étroitement liée à la capacité et à la disponibilité des ressources des communautés innues.

Source : Hydro-Québec.

Création et maintien d'emplois, et occasions d'affaires pour les entreprises de Havre-Saint-Pierre

La demande en biens et en services pour la réalisation du complexe de la Romaine, associée à celle des travailleurs et des nouveaux résidants de la municipalité, devrait accroître l'activité commerciale et de services à Havre-Saint-Pierre. En conséquence, quelques établissements pourraient vouloir prendre de l'expansion, notamment dans les secteurs de l'alimentation, de la quincaillerie, de l'hôtellerie, de la restauration et des services personnels. Havre-Saint-Pierre possède une structure commerciale assez diversifiée, mais incomplète. Des entreprises existantes pourraient diversifier leurs activités et offrir des services actuellement absents (librairie, papeterie et musique), améliorant ainsi l'offre de services commerciaux à la population locale.

D'ailleurs, l'annonce du projet du complexe de la Romaine semble avoir déjà suscité un certain intérêt chez les promoteurs. En 2006, cinq terrains ont été vendus par la municipalité de Havre-Saint-Pierre pour un usage commercial. De plus, de nombreux intervenants de l'extérieur se sont informés auprès de la municipalité sur les possibilités d'acquisition de terrains à vocation commerciale. On constate également que certaines entreprises locales s'organisent déjà pour profiter des occasions offertes. Une enseigne alimentaire a ainsi construit, en 2006, un nouveau bâtiment qui a ouvert ses portes en 2007. Il s'agit d'un investissement majeur qui a fait passer la superficie commerciale de 1 765 à 2 600 m^2 et qui, selon le propriétaire, améliore sa capacité à desservir le marché « institutionnel », dont les

chantiers du complexe de la Romaine, tout en maintenant les services offerts à sa clientèle habituelle. La bâtisse existante sera convertie en espaces locatifs permettant d'accueillir boutiques et magasins.

Au cours des premières années de la construction du complexe de la Romaine, soit de 2009 à 2012, le développement des affaires des entreprises de Havre-Saint-Pierre pourrait entraîner la création de 40 à 60 nouveaux emplois, notamment dans les domaines de la restauration, de l'hébergement, de l'automobile et des services divers et personnels.

Création et maintien d'emplois, et occasions d'affaires pour l'industrie de la construction à Havre-Saint-Pierre

Durant la construction, un certain nombre de travailleurs affectés aux ouvrages de la Romaine ou associés aux emplois indirects créés dans les commerces et les services pourraient choisir de s'établir à Havre-Saint-Pierre ou en Minganie (voir la section 31.2.3).

En 2006, Havre-Saint-Pierre ne comptait qu'une vingtaine de terrains disponibles pour la construction résidentielle, soit deux fois le nombre de terrains construits chaque année en moyenne entre 2003 et 2006. Si cette tendance se maintient, il ne devrait rester aucun terrain libre pour la construction résidentielle dès 2008. Ainsi, à partir de cette date, les constructions résidentielles liées à la croissance normale de la municipalité et, à partir de 2009, celles qui sont liées directement et indirectement au complexe de la Romaine pourraient nécessiter le prolongement de rues ou la construction de nouvelles voies de même que la mise en place d'ouvrages d'égout et d'aqueduc et l'augmentation de la capacité d'installations existantes.

Par ailleurs, il y a peu de logements ou de résidences libres en Minganie et à Havre-Saint-Pierre. Les besoins prévus sont de 62 à 105 nouvelles résidences ou logements en Minganie (dont 56 à 94 à Havre-Saint-Pierre) de 2009 à 2012 ainsi que de 3 à 6 nouvelles résidences ou logements en 2013 et en 2014 (dont 3 à 5 à Havre-Saint-Pierre). Après 2014, aucun nouveau logement ou résidence ne devrait être nécessaire, car il est peu probable que des travailleurs affectés à la construction du complexe de la Romaine s'établissent en Minganie, puisque tous les emplois de longue durée seront déjà comblés.

En 2006, à Havre-Saint-Pierre, il restait seulement trois terrains libres et constructibles en zone commerciale, c'est-à-dire desservis par les réseaux d'aqueduc et d'égout. Selon les orientations de la municipalité (densification des espaces commerciaux existants, conversion de secteurs en zones commerciales et création de nouvelles zones commerciales) et l'importance du développement commercial, le prolongement de certaines rues et la construction d'ouvrages d'aqueduc et d'égout pourraient être nécessaires.

La construction de bâtiments et d'infrastructures à des fins de développement résidentiel, commercial et de services offrira des occasions d'affaires aux entreprises de la construction et favorisera le maintien et la création d'emplois dans ce domaine d'activité. Afin de répondre aux besoins de développement de Havre-Saint-Pierre, de 10 à 15 emplois des différents métiers de la construction pourraient être créés au cours des premières années de la réalisation du complexe de la Romaine, soit de 2009 à 2012.

Faible développement industriel à Havre-Saint-Pierre

En règle générale, dans le cadre d'un projet d'aménagement hydroélectrique, les entreprises retenues pour la construction s'installent directement au chantier, dans les aires industrielles prévues à cet effet.

La MRC de Minganie compte un nombre restreint d'entreprises à caractère industriel qui pourraient profiter du projet du complexe de la Romaine. On en dénombre une quarantaine en Minganie, dont la moitié à Havre-Saint-Pierre, surtout dans les domaines de la construction, de la mécanique légère, du camionnage, de l'excavation et de l'entretien de routes. Il s'agit de petites entreprises, disposant d'un personnel et d'un équipement relativement limités.

Néanmoins, le projet pourrait inciter certains entrepreneurs locaux et des environs à offrir à Havre-Saint-Pierre des services actuellement absents et qui pourraient se maintenir après la construction du complexe de la Romaine, comme un atelier d'usinage, des ateliers pour des entrepreneurs spécialisés de la construction (plomberie, électricité, menuiserie, etc.) ou encore un service d'entretien de bâtiments. De tels services pourraient desservir, entre autres, des entreprises déjà présentes à Havre-Saint-Pierre, comme QIT-Fer et Titane, celles de l'industrie de la pêche et les établissements publics. En 2005, trois terrains industriels ont été vendus par la municipalité, mais aucun n'a encore fait l'objet d'une annonce de construction. Également, la municipalité a reçu trois demandes d'information sur les espaces disponibles en zone industrielle.

Toutefois, compte tenu de la structure industrielle de Havre-Saint-Pierre, des façons de faire sur des chantiers hydroélectriques semblables et des tendances observées ailleurs, il est peu probable que Havre-Saint-Pierre connaisse une croissance industrielle notable en raison du projet du complexe de la Romaine.

Création d'emplois dans les services de garde de la petite enfance

L'arrivée de nouvelles familles à Havre-Saint-Pierre pourrait entraîner l'embauche d'éducatrices au centre de la petite enfance (CPE) de Havre-Saint-Pierre. Selon les prévisions du nombre de travailleurs qui pourraient s'établir en Minganie, les

ressources additionnelles requises pourraient être d'une à deux éducatrices, de 2010 à 2012. Aux niveaux primaire et secondaire, l'embauche de personnel additionnel ne serait pas nécessaire.

Développement et valorisation de l'expertise régionale

Un des effets positifs du projet sur les entreprises et sur la main-d'œuvre est lié au développement et à la valorisation de l'expertise régionale. À titre d'exemple, plusieurs entrepreneurs de la Jamésie qui avaient obtenu des contrats au chantier de l'Eastmain-1 en ont profité pour améliorer leurs pratiques administratives et la qualification de leur personnel ainsi que leur équipement, ce qui leur a permis de rayonner sur un marché plus vaste (Hydro-Québec et SEBJ, 2006). On a aussi observé un effet d'entraînement du chantier de la Sainte-Marguerite-3 sur les entreprises de Sept-Îles (Vincent Roquet et Associés, 2002) et un effet semblable du chantier de la Toulnustouc sur les entreprises de Baie-Comeau (Hydro-Québec Production, 2006).

Le CLD Minganie compte épauler les entreprises locales dans la préparation de propositions de travail relatives au projet. Les retombées structurantes (expertise, maillage et matériel) qui pourraient découler du développement et de la valorisation de l'expertise régionale permettraient à la communauté d'entreprendre plus facilement des projets de développement dans le milieu.

Maintien d'emplois dans le secteur de la transformation du bois

Le volume de bois récupéré des terres ennoyées par les réservoirs sera d'environ 754 500 m^3. Ces bois pourraient contribuer à l'approvisionnement d'usines de transformation en Minganie et sur la Côte-Nord et ainsi favoriser le maintien d'emplois dans ce secteur. L'usine la plus proche se trouve à Rivière-Saint-Jean et est fermée depuis 2005. Il faut souligner que l'utilisation des bois récupérés dépendra fortement du marché et de la situation des usines de la région au moment où les bois seront disponibles.

Roulement de la main-d'œuvre non spécialisée chez les employeurs locaux

L'attrait de bonnes conditions de travail (salaires et nombre d'heures de travail) pourrait entraîner un déplacement de main-d'œuvre des entreprises des communautés locales vers les chantiers du complexe de la Romaine. Ce mouvement pourrait s'observer principalement chez les travailleurs non spécialisés œuvrant dans le commerce de détail, la restauration, l'hébergement, la conciergerie et l'industrie de la pêche. Ces personnes occupent des emplois en grande partie saisonniers ou à temps partiel et sont susceptibles d'être attirées par les emplois non spécialisés liés à la construction des ouvrages de la Romaine et à la fourniture de services aux campements de travailleurs.

Plusieurs y verront l'occasion d'augmenter leurs revenus et d'améliorer ainsi leur qualité de vie. Toutefois, outre la rémunération, l'attrait du chantier pour cette frange de travailleurs dépendra de plusieurs facteurs tels que les horaires de travail, le temps de déplacement entre la résidence et le lieu de travail, et la situation familiale de chacun. Les plus susceptibles d'être intéressés seront probablement les jeunes sans enfants et dont la situation socioéconomique est plus précaire (peu d'heures de travail assurées, emplois incertains, etc.).

Si on peut supposer que l'attrait du chantier occasionnera un certain nombre de départs au sein, notamment, des employés du tourisme (restauration et hébergement), du commerce de détail et de la pêche commerciale, il est difficile d'en préciser le nombre. Des propriétaires de commerces de détail rencontrés estiment que les départs d'employés temporaires et même permanents pourraient toucher de 10 à 33 % de leur main-d'œuvre, et certains ont déjà pris des mesures pour limiter l'ampleur du phénomène. Les salaires d'employés clés ont été améliorés, de même que certains avantages sociaux. On envisage également le recrutement de travailleurs vivant à l'extérieur de Havre-Saint-Pierre, notamment d'anciens résidants, et la sollicitation de retraités. Certains commerces et entreprises de services locaux pourraient donc être appelés à consacrer des ressources supplémentaires pour la formation des nouveaux employés.

Quant aux transformateurs minganois de produits de la mer (Poséidon Les Poissons et Crustacés, et Poissonnerie du Havre), ils connaissent déjà une pénurie de main-d'œuvre locale masculine. Pour y remédier, ils accueillent, depuis 2004, une quinzaine de travailleurs de Gaspésie qui sont hébergés dans des maisons achetées à cette fin. Les dirigeants de ces entreprises pensent qu'il sera possible de remédier au départ probable de jeunes travailleurs pour les chantiers de la Romaine par le recrutement d'un plus grand nombre de travailleurs de Gaspésie.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie régionale est positif et d'intensité forte, puisque la construction du complexe de la Romaine, qui s'étendra de 2009 à 2020, entraînera des retombées importantes pour les entreprises de la Côte-Nord de même que la création de plusieurs centaines d'emplois. Ces retombées permettront d'améliorer sensiblement la situation de l'emploi, favoriseront le développement de l'expertise régionale et offriront des occasions d'affaires aux entreprises de la Côte-Nord. La mise en œuvre de mesures, de concert avec les intervenants du milieu, optimisera la participation des entreprises et des travailleurs au projet et limitera les effets du déplacement possible de la main-d'œuvre des entreprises des communautés locales vers les chantiers de la Romaine. L'impact du projet devrait se faire sentir dans toute la région de la Côte-Nord, ce qui lui confère une étendue régionale. Sa durée est longue parce que les effets seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance majeure.

- Intensité : forte
- Étendue : régionale
- Durée : longue
- Importance : **majeure** (impact positif)

31.2.3 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Réduction du chômage, amélioration de la qualité de vie et arrivée de nouveaux résidants à Havre-Saint-Pierre et en Minganie.

Sources d'impact

- Main-d'œuvre.
- Présence des travailleurs.

Mesures de bonification

- Création d'un comité de suivi des relations avec le milieu.
- Embauche d'une personne-ressource pour soutenir la diffusion de l'information à la population et participer au comité de suivi des relations avec le milieu.
- Programme de communication destiné aux travailleurs.
- Création d'un site Web sur le projet et son évolution (construction, emplois, etc.)

Description détaillée de l'impact résiduel

Apport de nouveaux résidants en Minganie

Certains travailleurs affectés à la construction du complexe de la Romaine pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre.

Compte tenu de la pénurie de main-d'œuvre spécialisée et professionnelle en Minganie, une large proportion du personnel travaillant au chantier pour une longue période proviendra de l'extérieur de Havre-Saint-Pierre et de la Minganie, mais fort vraisemblablement de la Côte-Nord.

L'expérience d'Hydro-Québec tend à démontrer que très peu de travailleurs emménagent dans les localités proches des chantiers d'aménagements hydroélectriques. Cependant, la durée assez longue de la construction du complexe de la Romaine, l'éloignement de la région et la possibilité de voyager quotidiennement entre les chantiers de la Romaine-1 et de la Romaine-2 et Havre-Saint-Pierre pourraient en inciter un certain nombre à s'installer dans cette municipalité ou aux environs. Sur la base de l'expérience acquise au cours des développements hydroélectriques

récents, notamment sur la Côte-Nord, les deux scénarios évaluent le nombre de travailleurs qui pourraient s'établir en Minganie et représentent les limites inférieures et supérieures les plus probables (voir le tableau 31-6).

Tableau 31-6 : Nombre de travailleurs qui pourraient s'établir en Minganie selon les scénarios les plus probables – 2009-2021

Catégorie de travailleurs	Après juillet 2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Scénario A														
Travailleurs qui s'établiraient en Minganie durant la construction	5	12	6	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	34
Travailleurs qui quitteraient la Minganie à la fin de la construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	0	-30
Personnel d'exploitation qui s'établirait en Minganie	0	0	0	0	0	8	0	11	9	0	0	11	0	39
Personnel d'entretien et de sécurité qui s'établirait en Minganie [a]	0	0	0	0	0	1	0	1	10	0	0	16	0	28
Total – scénario A	5	12	6	8	2	10	0	12	19	0	0	-3	0	71
Scénario B														
Travailleurs qui s'établiraient en Minganie durant la construction	11	22	12	16	5	1	0	0	0	0	0	0	0	67
Travailleurs qui quitteraient la Minganie à la fin de la construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-60	0	-60
Personnel d'exploitation qui s'établirait en Minganie	0	0	0	0	0	10	0	13	11	0	0	13	0	47
Personnel d'entretien et de sécurité qui s'établirait en Minganie [a]	0	0	0	0	0	1	0	1	11	0	0	19	0	32
Total – scénario B	11	22	12	16	5	12	0	14	22	0	0	-28	0	86

a. Certains emplois liés à l'entretien seront saisonniers. La période d'entretien des routes en hiver sera du 15 octobre au 15 avril et occupera de 13 à 15 travailleurs, alors que celle de l'été s'étendra du 15 avril au 15 octobre et occupera de 2 à 3 travailleurs, selon le scénario.

Les travailleurs qui ont une jeune famille et qui auront des postes de longue durée de même que ceux qui ont quitté la Minganie mais qui en sont originaires sont les plus susceptibles de venir s'établir en Minganie. En effet, plusieurs personnes qui avaient quitté la région pour trouver un emploi pourraient souhaiter y revenir. Une enquête, réalisée en 2004 par le Groupe de recherche sur la migration des jeunes de l'Université du Québec à Rimouski, indique que, de toutes les MRC de la Côte-Nord, la MRC de Minganie est celle où le souhait de retour dans la région des gens

qui en étaient originaires est le plus élevé. De plus, QIT-Fer et Titane n'a pas de difficulté à recruter des diplômés et des ouvriers spécialisés originaires de la Minganie et habitant à l'extérieur de la région.

Dans le cadre du programme *Place aux jeunes Minganie*, le CLD Minganie a amorcé au cours de l'été 2007 un recensement des jeunes qui ont quitté la MRC de Minganie. Ce recensement servira à établir un contact soutenu avec ces personnes afin de les informer des emplois offerts dans la MRC et à les inciter à revenir. En septembre 2007, un peu plus de 160 jeunes de 18 à 35 ans avaient été contactés et s'étaient inscrits au *Bottin des diplômés* de la MRC de Minganie. Le recensement devrait être terminé en décembre 2007. Le CLD Minganie et le Carrefour jeunesse emploi (CJE) de la Minganie ont noté qu'à la faveur de départs à la retraite et d'ouvertures de postes dans la région une vingtaine de jeunes expatriés de Minganie sont de retour depuis quelques années.

Selon les deux scénarios relatifs au nombre de travailleurs qui seront actifs plusieurs années au chantier de la Romaine, la Minganie pourrait ainsi accueillir de 34 travailleurs (scénario A) à 67 travailleurs (scénario B) affectés à la construction du complexe de la Romaine, et 28 à 55 d'entre eux pourraient emménager à Havre-Saint-Pierre. Ces travailleurs s'établiraient en Minganie vraisemblablement de 2009 à 2014 (voir le tableau 31-6). Après 2014, il est peu probable que des travailleurs participant à la construction du complexe de la Romaine s'établissent en Minganie, car tous les emplois de longue durée seront déjà comblés.

Les travailleurs qui décideront de s'établir en Minganie et notamment à Havre-Saint-Pierre devraient permettre de dynamiser la vie de la communauté. L'apport de ces nouveaux résidants et de leurs familles compensera, du moins en partie et pendant un certain temps, la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie. Si ces travailleurs ont de jeunes enfants, la décroissance des effectifs du milieu scolaire pourrait même ralentir. De la même manière, cette stabilité démographique pourrait favoriser le maintien du niveau des services de santé, qu'une baisse de la population pourrait faire diminuer. De plus, cette main-d'œuvre contribuera au maintien de l'activité commerciale et des services.

Il est très probable qu'une forte proportion des travailleurs qui se seront établis en Minganie le temps de la construction déménageront une fois les travaux terminés. La plupart de ces travailleurs voudront, par exemple, se rapprocher d'un autre chantier, retourner dans leur région d'origine ou se rapprocher des grands centres urbains afin de profiter des services. Quelques-uns pourraient rester en Minganie pour la qualité de vie ou s'ils y trouvent un emploi qui leur convient.

Parmi ceux qui se seront établis en Minganie durant la construction, on estime que seulement de 4 à 7 travailleurs, selon le scénario, pourraient choisir d'y rester, principalement à Havre-Saint-Pierre.

Par ailleurs, le développement de l'activité économique entraînera la création de plusieurs emplois dans les commerces et les services de Havre-Saint-Pierre. Une partie importante de ces emplois devrait être comblée par des résidants de la municipalité ou les conjoints des nouveaux résidants. Toutefois, on estime que de 31 à 44 nouveaux ménages s'établiront à Havre-Saint-Pierre pour combler ces besoins, en 2009 et en 2010.

Maintien ou amélioration de la qualité de vie des travailleurs et de leurs familles

La réalisation du projet créera des emplois pour les travailleurs de la Minganie, ce qui contribuera à réduire le nombre de chômeurs. Cette hausse de l'emploi facilitera le maintien ou l'amélioration de la qualité de vie des travailleurs et de leurs familles.

Plusieurs travailleurs de la construction de Minganie qui œuvreront au complexe et qui souvent, à l'heure actuelle, doivent quitter la région une partie de l'année pour travailler pourront voir plus régulièrement et facilement leur famille. Cela touchera en particulier les personnes qui pourront effectuer la navette entre le chantier et leur domicile grâce à la route de la Romaine. Par ailleurs, la présence des chantiers de la Romaine ouvrira des possibilités d'emploi aux jeunes, notamment ceux qui sont peu scolarisés, qui trouveront ainsi l'occasion d'améliorer leur situation, de gagner de l'expérience et, dans certains cas, de mieux s'orienter pour leur avenir.

Enfin, la perspective de création prochaine d'un nombre important d'emplois pourrait inciter les jeunes qui ont abandonné les études à s'inscrire à des formations et les autres, à poursuivre leurs études. Les formations offertes en 2006 par la CSMCN en menuiserie-charpenterie et dans les carrières administratives (secrétariat, comptabilité, etc.) connaissent d'ailleurs un bon succès. La demande pour l'apprentissage de métiers de la construction est aussi élevée, selon la CSMCN.

Il est à noter qu'Hydro-Québec créera un site Web qui permettra à la population de suivre l'évolution des travaux de construction et d'obtenir de l'information sur le projet et sur les possibilités d'emploi.

Modification des conditions d'emploi pour certaines catégories de travailleurs

La réalisation du projet du complexe de la Romaine entraînera pour Havre-Saint-Pierre et la Minganie, pendant une dizaine d'années, une croissance considérable de l'activité économique, notamment sur le plan des emplois. Toutefois, à partir de 2015, les effectifs diminueront graduellement jusqu'à la fin du chantier en 2020.

Ce ralentissement des besoins en main-d'œuvre pourrait se traduire, pour certains, par une baisse de revenus et, pour d'autres, par une perte ou un changement d'emploi. Les employés peu spécialisés (manœuvres, concierges et autres) risquent davantage d'être touchés ; ils pourraient avoir plus de difficulté à retrouver un

emploi ou le niveau de salaire dont ils bénéficiaient au chantier que, par exemple, les ouvriers spécialisés de la construction. Ces derniers bénéficient d'une certaine protection du marché de l'emploi, selon les règles appliquées par la Commission de la construction du Québec (CCQ), et peuvent donc retrouver plus facilement un emploi dans la région ou dans d'autres chantiers du Québec.

L'inquiétude associée au chômage peut entraîner des problèmes de comportement et de santé chez certains travailleurs touchés par la perte d'un emploi et leurs familles (Bouchard et Perrault, 1992). Même s'il est difficile d'en évaluer le nombre, on peut penser que ces problèmes ne devraient toucher qu'un nombre restreint de travailleurs affectés à la construction complexe de la Romaine, notamment en raison du fait que les emplois en cause sont clairement associés à des mandats temporaires. Néanmoins, afin de tenir compte des préoccupations du milieu, Hydro-Québec participera avec les intervenants du CSSSM à la mise en place d'un programme de communication. Le but est d'informer les travailleurs temporaires sur les comportements – notamment de consommation – à adopter afin d'éviter les situations d'endettement et les autres problématiques sociales liées à la fin d'un emploi.

Il faut mentionner que la baisse graduelle des effectifs au chantier de la Romaine devrait permettre aux travailleurs de retrouver un emploi dans des conditions plus favorables que si toute la main-d'œuvre du complexe retournait en bloc sur le marché du travail à la fin du chantier.

Par ailleurs, le ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale du Québec (MESS) prévoit une demande importante de main-d'œuvre sur la Côte-Nord de 2005 à 2009. Cette hausse serait principalement attribuable à la diminution du nombre de personnes en âge de travailler et aux nombreux départs à la retraite. À cet égard, le MESS a mis en place un plan d'action visant à arrimer l'offre de main-d'œuvre aux besoins (Québec, MESS, 2006). Il est fort possible que ce phénomène se poursuive durant plusieurs années. Ces perspectives d'emploi favorables pourraient également faciliter la réintégration des travailleurs du complexe au marché du travail.

Faible augmentation possible de pression sur les services du Centre de santé et de services sociaux de la Minganie

En règle générale, Hydro-Québec n'a pas recours aux services de santé des communautés locales pour les travailleurs présents sur ses chantiers. Les campements de travailleurs ont leur propre clinique médicale et les cas graves sont évacués vers les centres hospitaliers capables de les accueillir. Les chantiers de Sainte-Marguerite-3 et de la Toulnustouc n'ont d'ailleurs pas entraîné de surcharge des services médicaux et sociaux, selon les intervenants de Havre-Saint-Pierre qui se sont renseignés auprès de leurs collègues de la Côte-Nord.

Cependant, comme les intervenants rencontrés l'ont indiqué, le CSSSM étant beaucoup plus petit que les centres de Sept-Îles ou de Baie-Comeau, il est possible qu'une demande même limitée de la part des travailleurs du complexe puisse avoir un effet sur ses services et sur ses ressources.

Hydro-Québec propose la création d'un comité de suivi des relations avec le milieu composé de représentants de Havre-Saint-Pierre et de la MRC de Minganie (Sûreté du Québec, CSSSM, municipalités, gens d'affaires et autres). Par le biais de rencontres périodiques, ce comité pourrait évaluer les effets de la présence des travailleurs sur, notamment, le CSSSM et proposer au besoin à Hydro-Québec des mesures visant à corriger certaines situations, et ainsi améliorer la cohabitation des travailleurs et des Minganois. Une personne-ressource assistera le comité.

Par ailleurs, les travailleurs et leurs familles qui pourraient s'établir à Havre-Saint-Pierre ne devraient pas entraîner une hausse sensible de la demande de services au CSSSM, puisque ces nouveaux résidants ne feront que maintenir le niveau de population.

Présence des travailleurs à Havre-Saint-Pierre

Durant la période de construction, il est possible qu'un certain nombre des travailleurs qui ne résident pas à Havre-Saint-Pierre s'y arrêtent pour faire des achats ainsi que pour fréquenter les restaurants et les débits de boissons, notamment au cours de leurs déplacements vers le campement ou à leur retour à la maison ainsi que pendant leurs congés périodiques.

Seuls les travailleurs du campement des Murailles sont susceptibles de fréquenter Havre-Saint-Pierre durant leurs moments libres, puisque le temps nécessaire pour franchir la distance de 70 km sera d'environ une heure. Compte tenu de la longue distance à parcourir (150 km) entre le campement du Mista et Havre-Saint-Pierre, il est peu probable que des travailleurs de ce campement se rendent en ville.

Le campement des Murailles sera exploité de 2010 à 2016. Les pointes d'effectifs se produiront en 2012 et en 2013, avec de 2 000 à 2 200 travailleurs en été. Au campement des Murailles, les autres années, les effectifs fluctueront selon les différentes activités aux chantiers et devraient compter de 600 à 1 600 travailleurs.

Les travailleurs qui seront hébergés au campement des Murailles auront des horaires de travail très chargés. En règle générale, ils travailleront cinq jours par semaine à raison de dix heures par jour suivi de deux jours de congé. Durant leur période de congé, la plupart des travailleurs voudront retourner dans leur famille. Par ailleurs, pendant leur congé hebdomadaire (le samedi et le dimanche), certains travailleurs provenant de l'extérieur de la Côte-Nord souhaiteront probablement fréquenter Havre-Saint-Pierre, principalement en période estivale, où la ville est

plus animée. Leur présence, de courte durée, s'ajoutera à celle des nombreux touristes qui visitent la Minganie. En effet, quelque 30 000 personnes visitent la Minganie l'été, du début de juin à la fin d'août.

Par ailleurs, les travailleurs trouveront au campement tous les services dont ils ont besoin : plateaux de sports, dépanneur, restaurant, cafétéria, bars, service de santé, etc. La mixité des travailleurs (de plus en plus de femmes travaillent sur les chantiers), combinée à la diversité et à la qualité des services offerts, permettent aux employés d'avoir au chantier des activités sociales normales. Les études de suivi, notamment celles des projets de la Toulnustouc et de la Sainte-Marguerite-3, n'ont soulevé aucune problématique particulière liée à la présence de travailleurs dans les communautés.

Enfin, la présence des travailleurs à Havre-Saint-Pierre ne devrait pas entraîner de problème particulier lié à la criminalité, aux incidents violents (bagarres) ni à la toxicomanie (alcool et drogue). Ici non plus, les études de suivi n'ont soulevé aucune problématique particulière liée à la présence de travailleurs.

Le comité de suivi des relations avec le milieu proposé par Hydro-Québec pourra soumettre, au besoin, des mesures visant à corriger certaines situations problématiques liées à la présence des travailleurs.

Incidence modérée sur le marché immobilier de Havre-Saint-Pierre

À Havre-Saint-Pierre, l'éloignement des grands centres du Québec ainsi que la stabilité de l'économie et de la population contribuent à la stabilité du marché immobilier. Depuis une dizaine années, on compte entre vingt et trente ventes de résidences par année. Par ailleurs, la plupart des nouvelles résidences sont construites sur demande et on trouve très rarement de maisons neuves en vente, contrairement au marché immobilier des grands centres urbains où, lorsque la demande est forte, certains entrepreneurs construisent des habitations et les mettent sur le marché sans avoir nécessairement d'acheteurs immédiats.

Compte tenu des caractéristiques du marché immobilier de Havre-Saint-Pierre, il est fort peu probable que des entrepreneurs décident de construire des maisons sans avoir au préalable conclu d'entente avec un acheteur, même avec la demande possible des travailleurs du complexe de la Romaine. De 2009 à 2012, on prévoit une forte demande pour des résidences et des logements. On estime les besoins à 56 à 94 nouvelles résidences ou logements à Havre-Saint-Pierre (62 à 105 résidences ou logements pour l'ensemble de la MRC de Minganie), soit 14 à 24 unités par année. En 2013 et en 2014, de 3 à 5 résidences ou logements seront requis (3 à 6 pour l'ensemble de la MRC de Minganie). À titre de comparaison, au cours des quatre dernières années (de 2003 à 2006), on a construit onze résidences par an à Havre-Saint-Pierre et quelques dizaines de maisons ont changé de propriétaire. Selon les intervenants contactés, il est fort peu probable que la construction de

nouvelles maisons et la demande pour des maisons existantes par les travailleurs du complexe de la Romaine aient un effet notable, à moyen ou à long terme, sur la valeur des propriétés de Havre-Saint-Pierre. Le peu de terrains disponibles à Havre-Saint-Pierre pourrait toutefois entraîner une hausse de leur prix.

On peut rappeler qu'au cours des dernières années la valeur des propriétés, selon l'évaluation municipale, a grimpé d'environ 15 à 20 % à Havre-Saint-Pierre. Il s'agit d'un ajustement qui n'est pas unique à cette ville, mais qui a touché de nombreuses municipalités au Québec.

À la fin des travaux de construction en 2020, il est possible que de 3 à 28 maisons ou logements restent libres en Minganie (dont 3 à 23 à Havre-Saint-Pierre) un certain temps, puisqu'il est très probable qu'une forte proportion des travailleurs qui se seront établis en Minganie le temps de la construction déménageront une fois les travaux terminés ; il est également très probable que le nombre de travailleurs affectés à l'exploitation du complexe ne sera pas suffisant pour que toutes les résidences et logements disponibles soient repris (voir la tableau 31.3.2).

Enfin, il est possible que quelques logements locatifs soient construits pour accueillir les travailleurs du complexe. Cependant, ce développement devrait être limité et n'influerait pas sur les loyers existants dans le marché locatif actuel. Au Québec, les propriétaires et locataires sont libres de s'entendre sur l'augmentation du loyer que chacun considère satisfaisante. S'ils n'y parviennent pas, ils peuvent s'adresser à la Régie du logement qui, à la suite d'une audience des parties, rend sa décision en fonction des lois et règlements applicables, notamment le *Règlement sur les critères de fixation de loyer.*

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur le milieu social est positif et d'intensité moyenne, car la construction du complexe de la Romaine favorisera le maintien et l'amélioration de la qualité de vie des travailleurs et de leurs familles. De plus, elle pourrait conforter le dynamisme de la communauté de Havre-Saint-Pierre et de celle de la Minganie par l'arrivée de nouveaux résidants et le retour de plusieurs personnes ayant quitté la Minganie et ne devrait pas avoir de répercussion, à moyen et à long terme, sur la valeur des propriétés. La création d'un comité de suivi des relations avec le milieu favorisera l'intégration des travailleurs du complexe à la communauté de Havre-Saint-Pierre et à celle de la Minganie. Par ailleurs, les perspectives d'emploi et la diminution graduelle des effectifs du chantier pourraient faciliter la réintégration des travailleurs au marché du travail. L'impact du projet devrait se faire sentir principalement à Havre-Saint-Pierre et aux environs immédiats, ce qui lui confère une étendue locale. Sa durée est longue parce que les effets seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

31.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

31.3.1 Économie québécoise

Déclaration de l'impact résiduel

Contribution au Fonds des générations du Québec et versement de dividendes et de la taxe sur les services publics au gouvernement du Québec.

Source d'impact

- Production d'électricité du complexe de la Romaine

Mesure de bonification

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

En 2006, le gouvernement du Québec a adopté la *Loi sur la réduction de la dette et instituant le Fonds des générations*. L'atteinte de l'objectif, fixé par le gouvernement, de ramener le montant de la dette du Québec en deçà de 25 % du produit intérieur brut (PIB) d'ici le 31 mars 2026 aura des effets positifs tangibles sur les finances publiques et l'économie du Québec. Dès 2015, des économies annuelles de plus de 500 M$ pourraient être réalisées au titre du service de la dette. Le remboursement de la dette créera un environnement favorable à une amélioration de la croissance économique et du niveau de vie des Québécois.

Le Fonds des générations est notamment alimenté par des redevances hydrauliques perçues auprès d'Hydro-Québec et des producteurs privés d'hydroélectricité. En ce qui concerne Hydro-Québec, ces redevances sont prévues par la *Loi sur le régime des eaux* ainsi que par la *Loi sur Hydro-Québec*. Pour l'année 2007, elles s'élèvent respectivement à 2,72 $ par 1 000 kWh d'électricité brute générée et à 0,639 $ par 1 000 kWh d'énergie brute générée.

Le complexe de La Romaine apportera lui aussi sa contribution au Fonds des générations. Par ailleurs, les sommes versées au Fonds des générations sont appelées à augmenter avec la croissance de la production d'Hydro-Québec et l'indexation automatique des redevances prévue par la loi. Le tableau 31-7 présente l'ordre de

grandeur des redevances hydrauliques annuelles liées au complexe de la Romaine qui pourraient être versées au Fonds des générations, en tenant compte des dates de mise en service des centrales du complexe. On y indique également un exemple d'une année subséquente, soit 2025.

Tableau 31-7 : Estimation des redevances hydrauliques liées au complexe de la Romaine à verser au Fonds des générations du Québec

Année	Redevance hydraulique (M$)
2015	12
2017	15
2018	25,5
2021	35
2025	38

Le montant cumulé des redevances hydrauliques générées par le projet du complexe de la Romaine et versées au gouvernement du Québec à la fin de 2030 (après dix années de pleine production du complexe) s'élèvera à environ 488,8 M$.

En plus des redevances hydrauliques, Hydro-Québec verse annuellement la taxe sur les services publics. Le montant cumulé de la taxe sur les services publics versé au gouvernement du Québec en lien avec le complexe de la Romaine s'élèvera à environ 474,7 M$ à la fin de 2030.

La politique de dividendes d'Hydro-Québec convenue avec son actionnaire, le gouvernement du Québec, stipule que la société doit lui verser chaque année 50 % de son bénéfice net. Le montant cumulé du dividende engendré par le complexe de la Romaine s'élèvera à environ 1 216 M$ à la fin de 2030.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie du Québec est positif et d'intensité moyenne, puisque le projet, en contribuant au Fonds des générations du Québec, participera à l'amélioration des conditions favorisant la croissance économique du Québec. L'impact touchera l'ensemble du Québec, ce qui lui confère une étendue régionale. Sa durée est longue parce que les changements seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance majeure.

- Intensité : moyenne
- Étendue : régionale
- Durée : longue
- Importance : **majeure** (impact positif)

31.3.2 Économie régionale

Déclaration de l'impact résiduel

Participation à la diversification, à la croissance et à la stabilisation de l'économie régionale.

Sources d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Présence des accès.

Mesure de bonification

- Favoriser l'embauche de main-d'œuvre et l'achat de biens et de services sur la Côte-Nord.

Description détaillée de l'impact résiduel

Création d'emplois permanents

L'exploitation et l'entretien du complexe de la Romaine entraîneront la création de 100 à 110 emplois directs.

Parmi ces postes, environ 75 sont liés à l'exploitation des installations : une vingtaine pour l'aménagement de la Romaine-2 en 2014, environ 15 pour celui de la Romaine-1 en 2016, autour de 25 pour l'aménagement de la Romaine-3 en 2017 et une quinzaine pour l'aménagement de la Romaine-4 en 2020. Hydro-Québec favorisera, dans la mesure du possible, l'embauche de main-d'œuvre régionale en développant, de concert avec les instances syndicales, des mécanismes permettant d'atteindre cet objectif. Ces emplois seront comblés à mesure que les centrales seront mises en service.

Au total de 28 à 32 emplois seront reliés à la sécurité du complexe, la conciergerie des centrales et à l'entretien des routes et des résidences. Les emplois associés à l'entretien des routes (15 à 18) seront saisonniers. La période d'entretien des routes du complexe en hiver aura lieu du 15 octobre au 15 avril et occupera de 13 à 15 travailleurs, et en été, elle s'étendra du 15 avril au 15 octobre et nécessitera de 2 à 3 travailleurs

Hydro-Québec prévoit accorder des contrats pour l'entretien de la route de la Romaine, la conciergerie des centrales et l'entretien des résidences permanentes.

Occasions d'affaires pour l'industrie de la construction à Havre-Saint-Pierre

Pour l'exploitation du complexe de la Romaine, un certain nombre de travailleurs pourraient choisir de s'établir à Havre-Saint-Pierre ou en Minganie (voir le tableau 31-6).

De 2014 à 2017, de 40 à 47 travailleurs affectés à l'exploitation et à l'entretien des aménagements de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3 ainsi que de la route de la Romaine pourraient s'établir en Minganie, dont 33 à 39 à Havre-Saint-Pierre (voir le tableau 31-6). La construction de bâtiments et d'infrastructures à des fins de développement résidentiel offrira des occasions d'affaires aux entreprises de la construction et favorisera le maintien d'emplois dans ce domaine d'activité.

En 2020, au moment de la mise en service du dernier aménagement du complexe de la Romaine, soit celui de la Romaine-4, les travailleurs affectés à son exploitation et à son entretien qui auront décidé de s'établir à Havre-Saint-Pierre pourront acquérir les maisons ou emménager dans les appartements libérés au fil des départs de travailleurs quittant Havre-Saint-Pierre à la fin de la construction du complexe de la Romaine. À partir de ce moment, il ne serait plus nécessaire de construire de maisons, de logements, de rues ni d'ouvrages d'égout et d'aqueduc pour répondre aux besoins des travailleurs du complexe.

Considérant les nouveaux appartements ou maisons qui auront été ajoutés pour accueillir les travailleurs de la construction et de l'exploitation du complexe de la Romaine de même que les personnes qui occuperont de nouveaux emplois dans les commerces et services de Havre-Saint-Pierre, le parc résidentiel pourrait, selon le scénario, augmenter de 105 à 158 unités en Minganie de 2009 à 2020, dont 92 à 138 à Havre-Saint-Pierre.

Par ailleurs, durant l'exploitation, il est peu probable que la demande supplémentaire émanant des nouveaux résidants et les besoins en biens et en services liés à l'exploitation du complexe soient suffisants pour susciter le développement de nouveaux secteurs commerciaux au point qu'il faille prolonger des rues et mettre en place des installations municipales de services. Il en est de même pour les activités industrielles.

Achats de biens et de services régionaux

De 2002 à 2006, les achats de biens et de services pour l'exploitation des aménagements d'Hydro-Québec sur la Côte-Nord ont représenté en moyenne près de 80 M$ par année, notamment pour la réalisation de travaux (45,4 %), la fourniture de services spécialisés (22,4 %) et l'achat de biens (14,1 %). L'ajout des centrales du complexe de la Romaine au parc d'équipements d'Hydro-Québec devrait accroître les possibilités de contrats pour les entreprises et contribuer à l'activité économique

régionale. Conformément à ses politiques d'acquisition, Hydro-Québec effectuera en priorité, dans la mesure du possible, l'achat de biens et de services régionaux. De façon générale, Hydro-Québec privilégie les entreprises québécoises dans le contexte d'une saine concurrence. Cependant, dans le cas d'acquisitions d'une valeur de 350 000 $ et moins (exclusion faite des biens et des services liés à la mission de base d'Hydro-Québec), l'admissibilité aux appels d'offres peut être limitée aux fournisseurs ayant un établissement dans la région administrative du Québec où les biens ou les services sont requis. Toutefois, le bassin de fournisseurs doit comprendre un nombre suffisant de fournisseurs pour s'assurer d'une saine concurrence.

Par ailleurs, la diminution graduelle des activités de construction de 2017 à la fin du chantier en 2020 et l'amorce en parallèle des activités d'exploitation à partir de 2014 pourraient permettre aux entreprises régionales de s'adapter et de prendre des mesures afin de limiter les effets du ralentissement de l'activité économique associé à la fin du chantier.

Création et maintien d'emplois dans le secteur récréotouristique

La route de la Romaine, en améliorant l'accès au territoire, pourrait favoriser la mise en valeur du potentiel récréotouristique de l'arrière-pays et permettre le développement de produits complémentaires aux activités déjà offertes. Cela pourrait peut-être favoriser la rétention de la clientèle touristique, notamment celle de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Plusieurs activités ou équipements pourraient être développés, tels que le canotage, les randonnées dans l'arrière-pays, les sentiers de vélo de montagne et les lieux de camping. Ainsi, il serait possible de maintenir ou de créer des emplois liés directement ou indirectement à ces activités.

Par ailleurs, les quatre réservoirs pourraient favoriser le développement d'activités récréotouristiques. En 1999 au Québec, la fréquentation totale des réservoirs à des fins récréotouristiques – notamment pour la pêche, la chasse, le nautisme, la baignade, la motoneige et la villégiature – atteignait environ 2 800 000 jours-personnes et les dépenses effectuées par les personnes qui pratiquent ces activités s'établissaient à environ 83 M$ par année. Au Québec, en 1999, environ 640 personnes travaillaient dans 95 pourvoiries implantées en bordure ou près de réservoirs. Sur la Côte-Nord, six pourvoiries, employant près de 60 travailleurs, exercent leurs activités sur des réservoirs d'Hydro-Québec. Ces quelques données illustrent le potentiel attractif des réservoirs en matière de récréotourisme (GDG Conseil, 2001).

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie régionale est positif et d'intensité moyenne, puisque le projet permettra de créer une centaine d'emplois directs et peut-être des emplois indirects. De plus, les achats récurrents de biens et de services aideront à stabiliser l'activité économique. L'impact touchera principalement Havre-Saint-Pierre, ce qui lui confère une étendue locale. Sa durée est longue parce que les changements seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne (impact positif)**

31.3.3 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Renforcement et consolidation de la communauté de Havre-Saint-Pierre.

Sources d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Présence des accès.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Apport de nouveaux résidants en Minganie

Des travailleurs affectés à l'exploitation du complexe de la Romaine pourraient choisir de résider en Minganie. Les personnes travaillant aux aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 pourront se déplacer soir et matin de leur domicile à leur lieu de travail. En semaine, le personnel qui travaille aux aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4 sera hébergé à la résidence permanente construite par Hydro-Québec à proximité du campement de travailleurs du Mista.

On a élaboré les deux scénarios les plus probables de prévision du nombre des travailleurs affectés à l'exploitation du complexe de la Romaine et qui pourraient s'établir en Minganie en tenant compte des facteurs suivants :

- la probabilité que des travailleurs ayant participé à la construction du complexe et demeurant en Minganie après la fin des travaux obtiennent un emploi d'exploitation ;
- la proximité des aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 par rapport à Havre-Saint-Pierre ;
- l'expérience d'Hydro-Québec relative à l'exploitation de l'aménagement de Manic-5 au regard du lieu de résidence des employés ;
- le roulement important du personnel des installations éloignées d'Hydro-Québec hébergé dans des résidences permanentes de l'entreprise (comme ce sera le cas pour la Romaine-3 et la Romaine-4) ; ces travailleurs acceptent de travailler loin de leur domicile pour obtenir leur permanence et reviennent dans leur région d'origine dès qu'ils le peuvent.

Tout comme durant la construction, 82 % des travailleurs de l'exploitation, de l'entretien et de la sécurité qui s'établiront en Minganie devraient le faire à Havre-Saint-Pierre.

De 2014 à 2020, de 67 à 79 travailleurs affectés à l'exploitation et à l'entretien des quatre aménagements et de la route de la Romaine pourraient ainsi s'établir en Minganie (voir le tableau 31-6). Si on ajoute les personnes qui pourraient y demeurer à la fin des travaux, soit de 4 à 7 travailleurs, on estime que le nombre de travailleurs qui se seront établis en Minganie en 2020 en lien avec le complexe de la Romaine serait de 71 (scénario A) à 86 (scénario B). De 58 à 71 de ces travailleurs vivraient à Havre-Saint-Pierre.

Tout comme pour la période de construction, les travailleurs qui décideront de s'établir en Minganie devraient permettre de dynamiser la vie de la communauté. L'apport de ces nouveaux résidants et de leurs familles compensera, du moins en partie et pendant un certain temps, la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie, notamment en raison du vieillissement de la population. Si ces travailleurs ont de jeunes enfants, la décroissance des effectifs du milieu scolaire pourrait même ralentir. De la même manière, cette stabilité démographique pourrait favoriser le maintien du niveau des services de santé, qu'une baisse de la population pourrait faire diminuer. De plus, cette main-d'œuvre contribuera au maintien de l'activité commerciale et des services.

Faible incidence sur le marché immobilier de Havre-Saint-Pierre

De 2014 à 2017, on estime que 40 à 47 nouvelles résidences ou logements seront nécessaires en Minganie – dont 33 à 39 à Havre-Saint-Pierre – pour accueillir les travailleurs affectés à l'exploitation, à l'entretien et à la sécurité des aménagements, soit de 8 à 10 unités par année. Il est fort peu probable que la construction d'une dizaine de nouvelles maisons par année et la demande pour des maisons existantes par les travailleurs affectés à l'exploitation du complexe de la Romaine aient un

effet notable sur la valeur des propriétés de Havre-Saint-Pierre et de Minganie. Tout comme durant la construction, le peu de terrains disponibles à Havre-Saint-Pierre pourrait toutefois entraîner une hausse de leur prix.

Le départ d'une forte proportion des travailleurs qui se seront établis en Minganie le temps de la construction devrait rendre disponibles de 30 à 60 résidences ou logements durant les dernières années de la construction des ouvrages du complexe. Il est raisonnable de penser que ces résidences et logements seront repris par des travailleurs affectés à l'exploitation, à l'entretien et à la sécurité des aménagements, notamment celui de la Romaine-4. Toutefois, il est possible que de 3 à 28 maisons ou logements restent libres un certain temps à partir de 2020 en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre, puisque le nombre de travailleurs affectés à l'exploitation du complexe ne sera pas suffisant pour que toutes les résidences et logements disponibles soient repris.

Compte tenu de la longue période de temps considérée (de 2007 à 2020), il est difficile de prévoir les effets de cette situation sur le marché immobilier de Havre-Saint-Pierre en 2020. Néanmoins, on peut penser que, dans un marché normal, ces résidences ou logements seront occupés au cours des trois ou quatre années qui suivront.

Dans le cadre des études de suivi environnemental relatives au complexe de la Romaine, le nombre de résidences et de logements qui seront construits en Minganie pour les travailleurs affectés à l'exploitation, à l'entretien et à la sécurité fera l'objet d'un suivi sur une base annuelle.

Enfin, il est possible que quelques logements locatifs soient construits pour accueillir les travailleurs affectés à l'exploitation du complexe. Cependant, cette intervention devrait être limitée et ne devrait pas influer sur la valeur des loyers.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur le milieu social est positif et d'intensité faible, puisque les travailleurs qui décideront de s'établir en Minganie, notamment à Havre-Saint-Pierre, pourraient dynamiser la communauté et contribuer au maintien des services, tels que les services sanitaires et scolaires, et que le marché immobilier – surtout celui de Havre-Saint-Pierre – ne devrait pas être affecté. L'impact touchera principalement Havre-Saint-Pierre, ce qui lui confère une étendue locale. Sa durée est longue parce que les changements seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne (impact positif)**

32 Mercure et santé publique

32.1 Conditions actuelles

32.1.1 Démarche méthodologique

L'exposition actuelle au mercure des populations concernées par le projet du complexe de la Romaine a été mesurée au moyen d'une analyse de mèches de cheveux à l'automne 2006 et au début de 2007. Il s'agit des populations allochtones de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan ainsi que de la population innue de Mingan (Ekuanitshit). Afin de déterminer l'exposition au mercure de ces populations en conditions futures, on a également précisé, à l'aide d'un questionnaire, leurs habitudes de pêche, de chasse et de consommation des ressources fauniques. Des informations détaillées sur ces enquêtes se trouvent dans la méthode 12 dans le volume 9 ainsi que dans les études sectorielles suivantes :

- Hydro-Québec Équipement. 2007*b*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan.* Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.
- Hydro-Québec Équipement. 2007*a*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure de la population d'Ekuanitshit.* Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

32.1.2 Habitudes de chasse, de pêche et de consommation des ressources fauniques

32.1.2.1 Population de Havre-Saint-Pierre

Activités de chasse et de pêche

L'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques réalisée auprès de la population de Havre-Saint-Pierre a rejoint 114 personnes.

La **pêche estivale** est pratiquée par 62 % des répondants de Havre-Saint-Pierre (71 répondants sur 114), selon l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques. De ce nombre, 46 ont pêché au cours de la saison 2006, soit 65 % des pêcheurs répondants. Les captures des pêcheurs sont surtout composées de diverses espèces d'ombles (surtout l'omble de fontaine). Au total, 1 272 ombles

ont été pêchés en 2006 par 42 répondants. La capture de 206 ouananiches, de 26 capelans, de 2 saumons et de 23 poissons marins (morue, anguille et crapaud de mer) complète la récolte. Les principaux lieux de pêche se trouvent dans les lacs et les rivières situés à l'est de la Romaine (entre autres, les lacs à l'Ours, Turgeon et Cormier, et le Petit lac Uatnakantuk). En ce qui concerne la Romaine, on a répertorié quelques lieux de pêche dans les secteurs de la chute de l'Église et de l'embouchure.

La **pêche blanche** est une activité pratiquée par plus de la moitié des répondants de Havre-Saint-Pierre (60 sur 114). Les ombles sont encore les espèces les plus pêchées, et ils représentent près des trois quarts de l'ensemble des captures des répondants (1 107 captures). Les autres espèces pêchées sont l'éperlan arc-en-ciel (200 captures) et la ouananiche (189 captures). Les lieux de pêche blanche des répondants sont surtout situés dans les lacs et les rivières des territoires de Havre-Saint-Pierre, de Baie-Johan-Beetz et de Lac-Jérôme. Les principaux lacs fréquentés pour la pêche estivale le sont aussi pour la pêche blanche (lac à l'Ours, lac Turgeon, lac Cormier et Petit lac Uatnakantuk). Seuls trois répondants ont indiqué avoir pêché dans la rivière Aisley, un bras de la Romaine, en 2005-2006.

Les résultats des enquêtes sur la perception du risque lié au mercure ont permis de constater que la grande majorité (70 %) des résidants de Havre-Saint-Pierre n'ont que peu ou pas du tout l'intention de pêcher dans les réservoirs du complexe de la Romaine parce qu'ils ont notamment l'habitude de pêcher ailleurs que dans la Romaine.

La **chasse à la sauvagine** est pratiquée par 26 % des répondants de Havre-Saint-Pierre (30 sur 114) ; 21 de ces répondants ont chassé au cours de la saison précédente (6,6 fois en moyenne) et ont abattu une vingtaine d'oiseaux chacun (411 au total). Les principales espèces de sauvagine capturées sont l'eider à duvet (269 captures), le canard noir (75 captures) et les macreuses (52 captures). Le secteur de l'archipel des îles de Mingan représente le principal lieu de chasse à la sauvagine des répondants ; les autres lieux se trouvent entre la route 138 et la rivière Romaine ainsi que le long de la côte du golfe du Saint-Laurent. Seuls deux répondants ont indiqué avoir chassé près de la Romaine (à son embouchure) ; l'espèce capturée à cet endroit est la sarcelle à ailes vertes (cinq captures).

Parmi les 114 répondants de Havre-Saint-Pierre, 71 ont indiqué pratiquer la récolte de **mollusques**, soit 62 % des répondants ; 42 répondants en ont récolté en 2006. La principale espèce ramassée est la mye commune. La palourde, la moule bleue, le buccin, le bigorneau, l'oursin et le couteau comptent aussi parmi les espèces récoltées. La récolte moyenne de myes communes, palourdes et moules bleues par répondant s'établit à un peu plus de 24 kg. Les deux principaux lieux de cueillette sont situés le long du littoral à l'est de l'agglomération de Havre-Saint-Pierre, soit dans la baie des Trilobites et dans la baie Puffin ; quatre répondants les ont ramassées à l'embouchure de la Romaine et autant dans les îles de l'archipel de Mingan.

Le tableau 32-1 résume la récolte d'espèces fauniques par la population de Havre-Saint-Pierre.

Tableau 32-1 : Récolte de pêche et de chasse – Population de Havre-Saint-Pierre

Espèce	Nombre de répondants [a]	Récolte totale	Récolte moyenne par répondant	Nombre moyen d'excursions	Taille moyenne des captures (cm)
Pêche estivale (nombre de répondants : 46)					
Toutes espèces de poissons [b]	45	1 503	33,4	4,6	S.O. [c]
Saumon atlantique	4	2	0,5	9,0	89,6
Ombles [d]	42	1 272	30,3	3,9	33,0
Ouananiche	18	206	11,4	3,2	38,1
Capelan	2	26	13,0	1,0	15,2
Pêche blanche (nombre de répondants : 49)					
Toutes espèces de poissons	49	1 496	30,5	4,8	S.O.
Ombles [d]	48	1 107	23,1	4,7	31,2
Ouananiche	10	189	18,9	5,4	44,0
Éperlan arc-en-ciel	6	200	33,3	6,2	19,2
Chasse à la sauvagine (nombre de répondants : 21)					
Toutes espèces de sauvagine [e]	21	411	19,6	6,6	S.O.
Eider à duvet	15	269	17,9	6,2	S.O.
Canard noir	10	75	7,5	7,6	S.O.
Macreuses	7	52	7,4	6,0	S.O.

a. Nombre de répondants qui ont récolté l'espèce indiquée.
b. Y compris le saumon atlantique, les ombles et la ouananiche, mais non le capelan.
c. S.O. : Sans objet.
d. Le terme « truite » est utilisé pour désigner les ombles dans l'étude sectorielle d'Hydro-Québec Équipement (2007*b*).
e. Y compris l'eider à duvet, le canard noir et les macreuses.

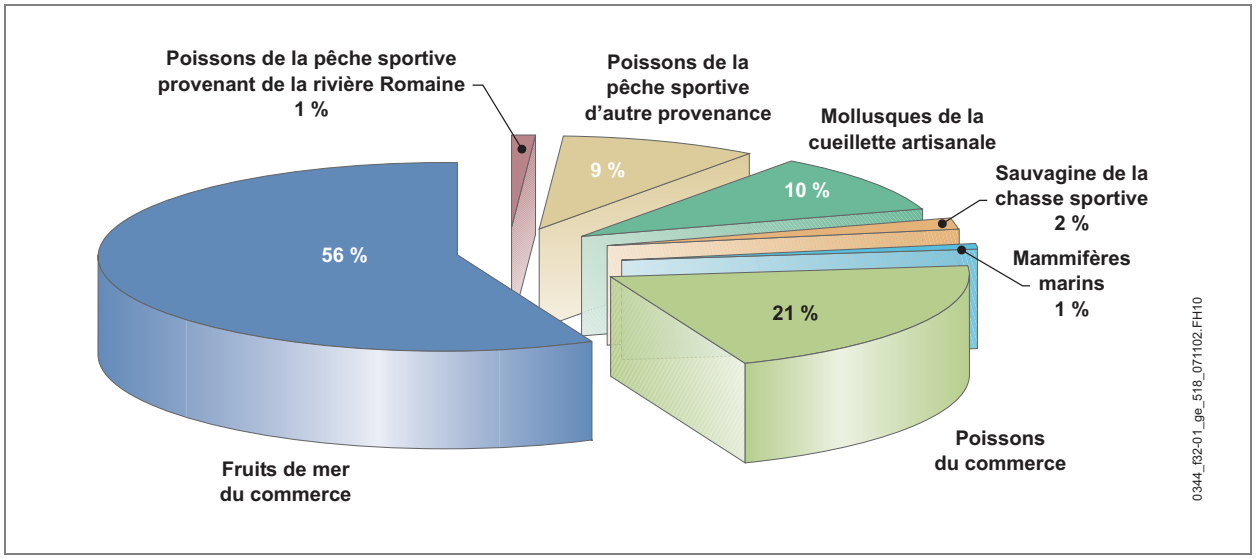
Source : Hydro-Québec Équipement, 2007*b*.

Consommation des ressources fauniques

Selon les résultats de l'enquête, 76 % des répondants ont consommé des poissons provenant de la pêche sportive, 60 % ont consommé des mollusques provenant de la cueillette artisanale, 40 % ont consommé de la sauvagine provenant de la chasse sportive et 12 % ont consommé du phoque (appelé aussi « loup marin »). La proportion des répondants ayant par ailleurs consommé des poissons et fruits de mer du commerce s'établit respectivement à 84 % et à 94 %. Il est à noter qu'aucun répondant n'a mentionné avoir fait de repas de sauvagine achetée dans le commerce.

Les produits du commerce constituent la plus forte proportion des ressources fauniques consommées (77 %), répartie entre les fruits de mer (56 %) et les poissons (21 %) (voir la figure 32-1). La pêche commerciale régionale est la source d'approvisionnement privilégiée par les répondants, tant pour les fruits de mer que pour les poissons.

Figure 32-1 : Répartition de la consommation de ressources fauniques par produit – Population de Havre-Saint-Pierre



Les mollusques récoltés de façon artisanale et les poissons provenant de la pêche sportive représentent chacun 10 % de la consommation des répondants. Seul 1 % des poissons ainsi pêchés provenait de la Romaine ou d'un de ses affluents qui seront touchés par le complexe projeté. Les poissons capturés dans la rivière Aisley comptent pour 1 % de ces repas également. La consommation de sauvagine et de phoque (2 % et 1 % des repas, respectivement) demeure plus marginale.

Les ressources fauniques consommées proviennent principalement des îles de l'archipel de Mingan, du littoral du golfe du Saint-Laurent, entre la rivière Mingan et la baie Nickerson, ainsi que de plusieurs lacs et rivières situés dans les limites de Havre-Saint-Pierre et à l'est de cette municipalité, notamment à Baie-Johan-Beetz. La rivière Romaine, en aval de la Grande Chute, est aussi un lieu d'où viennent plusieurs des produits consommés, particulièrement le saumon atlantique. Aucun répondant n'a indiqué avoir consommé de poisson pêché dans la Romaine en amont de la Grande Chute. Certains ont rapporté avoir mangé des myes communes, des moules bleues et des couteaux ramassés près de l'embouchure de la Romaine.

Proportion des apports en mercure qui seront touchés par le projet

Comme le décrit la méthode 12, dans le volume 9, on a utilisé les données recueillies lors des enquêtes sur la consommation des ressources fauniques pour déterminer la proportion relative des apports en mercure dans l'alimentation des participants qui seront touchés par le projet. Dans ce contexte, les principales composantes de l'alimentation qui ont été considérées comme sources significatives d'exposition au mercure sont les suivantes :

A poissons non piscivores provenant des milieux qui seront touchés par le projet (rivière Romaine, de la partie amont du réservoir de la Romaine 4 jusqu'à son embouchure) ;

B poissons non piscivores provenant des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (lacs et rivières de la région qui demeureront à l'état naturel) ;

C poissons piscivores des milieux qui seront touchés par le projet ;

D poissons piscivores des milieux qui ne seront pas touchés par le projet ;

E poissons marins et fruits de mer (le milieu marin ne sera pas touché par le projet) ;

F sauvagine non piscivore ou piscivore provenant des milieux qui seront touchés par le projet ;

G sauvagine non piscivore ou piscivore provenant des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (milieu marin et lacs et rivières de la région qui demeureront à l'état naturel) ;

H mammifères marins (non touchés par le projet) ;

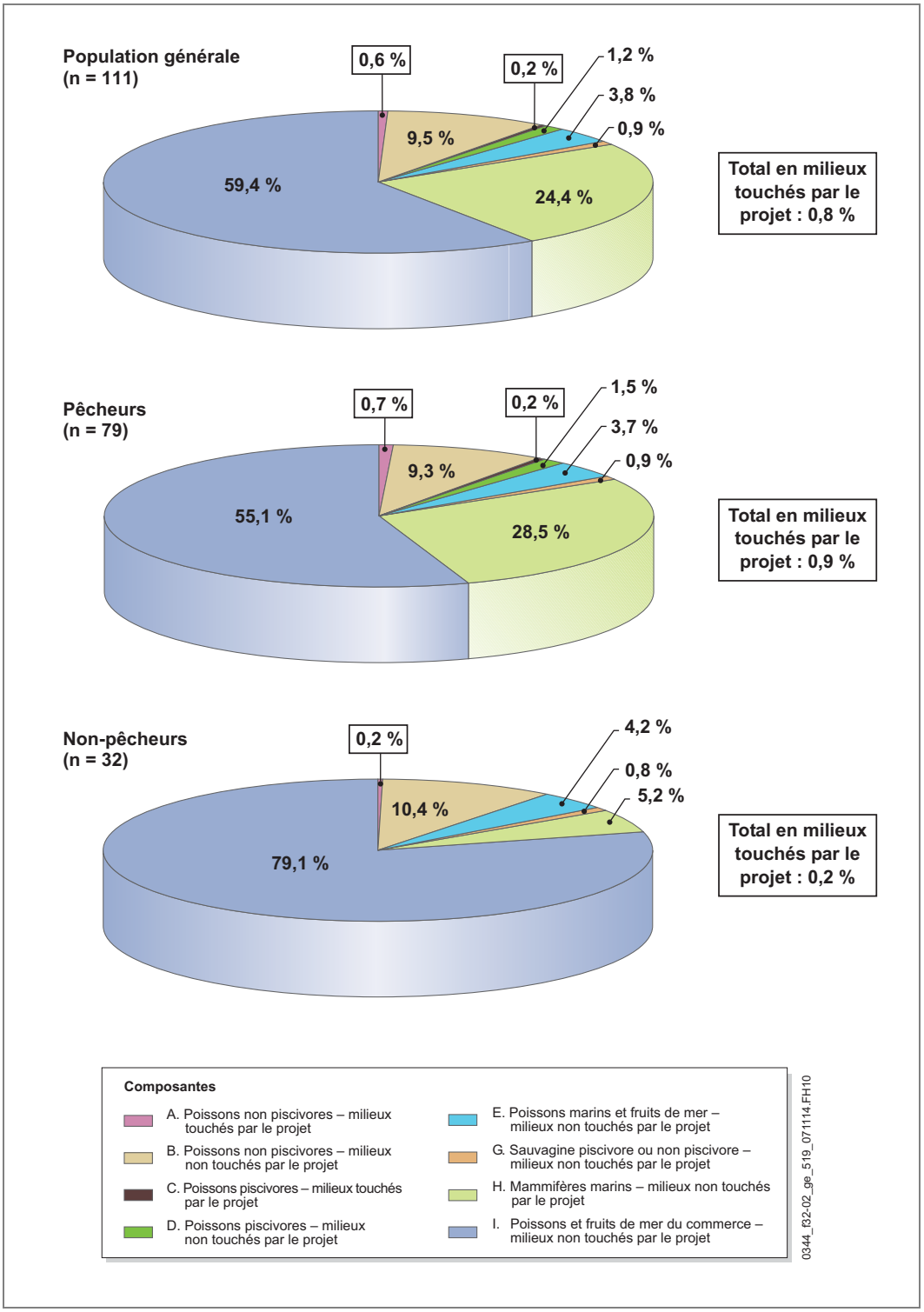
I poissons et fruits de mer du commerce (non touchés par le projet).

Seules les composantes A, C et F seront touchées par le projet. Pour celles-ci, les teneurs en mercure augmenteront à la suite de la création des réservoirs projetés.

En intégrant les teneurs moyennes actuelles en mercure à la proportion du régime alimentaire total représentée par chacune de ces composantes, on a déterminé la proportion relative actuelle de l'apport total en mercure correspondant à chacune de ces composantes.

La figure 32-2 montre que, pour la population générale de Havre-Saint-Pierre, les principaux apports en mercure proviennent actuellement des poissons et fruits de mer du commerce (60 % du total), des mammifères marins (25 %) et des poissons non piscivores des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (10 %). La proportion des apports qui seront touchés par le projet, soit les composantes A, C et F, ne représentent qu'environ 1 % du total.

Figure 32-2 : Proportion relative des apports actuels en mercure dans le régime alimentaire qui seront touchés par le projet – Population de Havre-Saint-Pierre



Pour les non-pêcheurs de Havre-Saint-Pierre, les principaux apports en mercure proviennent actuellement des poissons et fruits de mer du commerce (79 % du total) et des poissons non piscivores des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (10 %). La proportion des apports qui seront touchés par le projet, soit les composantes A, C et F, ne représentent qu'environ 0,2 % du total.

32.1.2.2 Population de Longue-Pointe-de-Mingan

Activités de chasse et de pêche

La **pêche estivale** est pratiquée par 52 % des répondants de Longue-Pointe-de-Mingan à l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques (37 répondants sur 71) ; 24 d'entre eux (65 %) ont pêché au cours de la saison 2006. La récolte moyenne de pêche s'établit à près d'une cinquantaine de captures par répondant (1 124 poissons au total), exception faite du capelan. Les captures de 2006 sont en majeure partie composées d'ombles (1 099 ombles au total). La capture de 23 ouananiches et de 1 saumon complète la récolte de poissons sportifs. Cinq répondants ont pêché du capelan au printemps, lors de la fraie, le long de la côte du golfe du Saint-Laurent (8 100 capelans au total). Les lieux de pêche privilégiés sont les lacs et les rivières situés au nord de Longue-Pointe-de-Mingan, dans la partie ouest de la municipalité de Havre-Saint-Pierre (lacs Ukuneu, Mahkuhiu, Bat-le-Diable et Allard), à Rivière-Saint-Jean et à Aguanish. Aucun répondant n'a indiqué avoir pêché dans la Romaine en 2006.

Au total, 31 répondants de Longue-Pointe-de-Mingan ont pratiqué la **pêche blanche**, soit 44 % des répondants. Parmi eux, quinze ont pratiqué cette activité au cours de la saison précédant l'enquête. Les captures sont essentiellement composées de diverses espèces d'ombles (283 captures) et de ouananiches (10 captures). Les lieux de pêche blanche sont surtout situés dans les lacs au nord de Longue-Pointe-de-Mingan (lacs Manitou et à Louis-Boucher, principalement) et dans la rivière Lechasseur (y compris le lac Mahkuhiu). Aucun des répondants n'a indiqué avoir pêché dans la rivière Aisley au cours de la saison de pêche blanche 2005-2006.

Selon les résultats de l'enquête sur la perception du risque lié au mercure, les trois quarts (77 %) des résidants de Longue-Pointe-de-Mingan mentionnent qu'il est peu ou pas du tout probable qu'ils iront pêcher dans les réservoirs de la Romaine parce que, comme ceux de Havre-Saint-Pierre, ils ont l'habitude de pêcher ailleurs que dans la Romaine.

La **chasse à la sauvagine** est pratiquée par 17 % des répondants de Longue-Pointe-de-Mingan (12 répondants sur 71). De ces 12 chasseurs, 7 ont chassé entre septembre 2005 et septembre 2006 et ont abattu 194 oiseaux (moyenne de 28 captures par répondant). Les principales espèces chassées sont l'eider à duvet (60 % des captures), les macreuses (25 %) et, dans une moindre mesure, le canard

noir, la sarcelle à ailes vertes, le garrot, le harelde kakawi et la bernache du Canada. Les principaux lieux de chasse privilégiés sont situés le long de la côte du golfe du Saint-Laurent, près des îles Nue de Mingan et Niapiskau et un peu plus à l'ouest, ainsi qu'au nord de Longue-Pointe-de-Mingan, notamment au lac Patterson.

À Longue-Pointe-de-Mingan, 39 % des répondants (28 sur 71) ont indiqué pratiquer la **cueillette de mollusques**. Douze répondants ont pratiqué cette activité en 2006 et ont récolté une vingtaine de kilogrammes de mollusques chacun (254 kg au total). La mye commune et la palourde représentent l'essentiel de la récolte. Les lieux de cueillette sont situés sur la côte du golfe du Saint-Laurent, pour la plupart à la hauteur de la baie de Mingan et à l'embouchure de la rivière Mingan. Aucun des répondants n'a indiqué avoir récolté des mollusques à l'embouchure de la Romaine.

Le tableau 32-2 résume la récolte d'espèces fauniques par la population de Longue-Pointe-de-Mingan.

Tableau 32-2 : Récolte de pêche et de chasse – Population de Longue-Pointe-de-Mingan

Espèce	Nombre de répondants [a]	Récolte totale	Récolte moyenne par répondant	Nombre moyen d'excursions	Taille moyenne des captures (cm)
Pêche estivale (nombre de répondants : 24)					
Toutes espèces de poissons [b]	23	1 124	48,9	11,2	S.O. [c]
Saumon atlantique	1	1	1,0	40,0	76,2
Ombles [d]	22	1 099	49,95	11,6	26,0
Ouananiche	4	23	5,8	1,5	36,7
Capelan	5	8 100	1 620,0	6,6	14,3
Pêche blanche (nombre de répondants : 15)					
Toutes espèces de poissons	15	293	19,5	2,7	S.O.
Ombles [d]	15	283	18,9	2,7	22,8
Ouananiche	2	10	5,0	5,0	22,3
Chasse à la sauvagine (nombre de répondants : 7)					
Toutes espèces de sauvagine [e]	7	194	27,7	6,1	S.O.
Eider à duvet	6	113	18,8	4,7	S.O.
Canard noir	2	7	3,5	6,5	S.O.
Macreuse	4	52	13,0	4,8	S.O.

a. Nombre de répondants qui ont récolté l'espèce indiquée.
b. Y compris le saumon atlantique, les ombles et la ouananiche, mais non le capelan.
c. S.O. : Sans objet.
d. Le terme « truite » est utilisé pour désigner les ombles dans l'étude sectorielle d'Hydro-Québec Équipement (2007*b*).
e. Y compris l'eider à duvet, le canard noir et les macreuses.

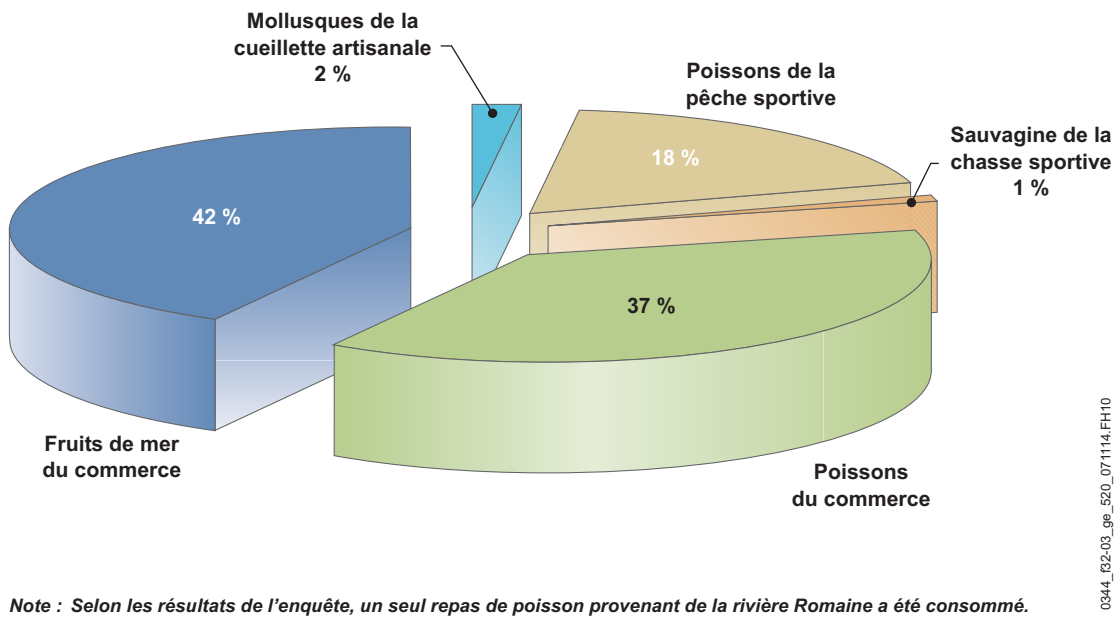
Source : Hydro-Québec Équipement, 2007*b*.

Consommation des ressources fauniques

Selon les résultats de l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques réalisée auprès de 71 personnes habitant Longue-Pointe-de-Mingan, 83 % des répondants ont consommé des poissons de la pêche sportive, 24 %, des mollusques de cueillette artisanale, 15 %, de la sauvagine de la chasse sportive et 4 %, des mammifères marins. La proportion des répondants ayant consommé des poissons et fruits de mer du commerce est respectivement de 85 % et de 77 %.

Les fruits de mer du commerce constituent la plus forte proportion des ressources fauniques consommées, avec 42 % des repas des répondants (voir la figure 32-3). Suivent les poissons du commerce (37 % des repas). La pêche commerciale régionale constitue la source d'approvisionnement privilégiée par les répondants, tant pour les fruits de mer que pour les poissons du commerce. Les poissons provenant de la pêche sportive forment 18 % des repas de la population étudiée. Les mollusques récoltés de façon artisanale et la sauvagine provenant de la chasse sportive sont consommés en beaucoup plus faible proportion ; ces ressources forment ensemble 3 % des repas des répondants.

Figure 32-3 : Répartition de la consommation de ressources fauniques par produit – Population de Longue-Pointe-de-Mingan



***Note :** Selon les résultats de l'enquête, un seul repas de poisson provenant de la rivière Romaine a été consommé.*

Les principaux lieux de capture ou de cueillette des ressources fauniques consommées par les répondants sont les îles de l'archipel de Mingan, le littoral du golfe du Saint-Laurent face à Longue-Pointe-de-Mingan et l'embouchure des rivières Saint-Jean et Mingan. Plusieurs des espèces consommées proviennent également de lacs et de rivières situés dans la municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan. Sur le

territoire de Havre-Saint-Pierre, les espèces consommées proviennent des rivières Mingan et Lechasseur ainsi que des lacs Mahkuhiu et Allard. Un seul repas des répondants était constitué d'un poisson pêché dans la Romaine, un saumon capturé en aval de la Grande Chute.

Proportion des apports en mercure qui seront touchés par le projet

La figure 32-4 montre que, pour la population générale de Longue-Pointe-de-Mingan, les principaux apports en mercure proviennent actuellement des poissons et fruits de mer du commerce (72 % du total), et des poissons non piscivores des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (17 %). La proportion des apports qui seront touchés par le projet, soit les composantes A, C et F, est nulle.

Pour les non-pêcheurs de Longue-Pointe-de-Mingan, les principaux apports en mercure proviennent actuellement des poissons et fruits de mer du commerce (86 % du total) et des poissons non piscivores des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (9 %). La proportion des apports qui seront touchés par le projet demeure nulle.

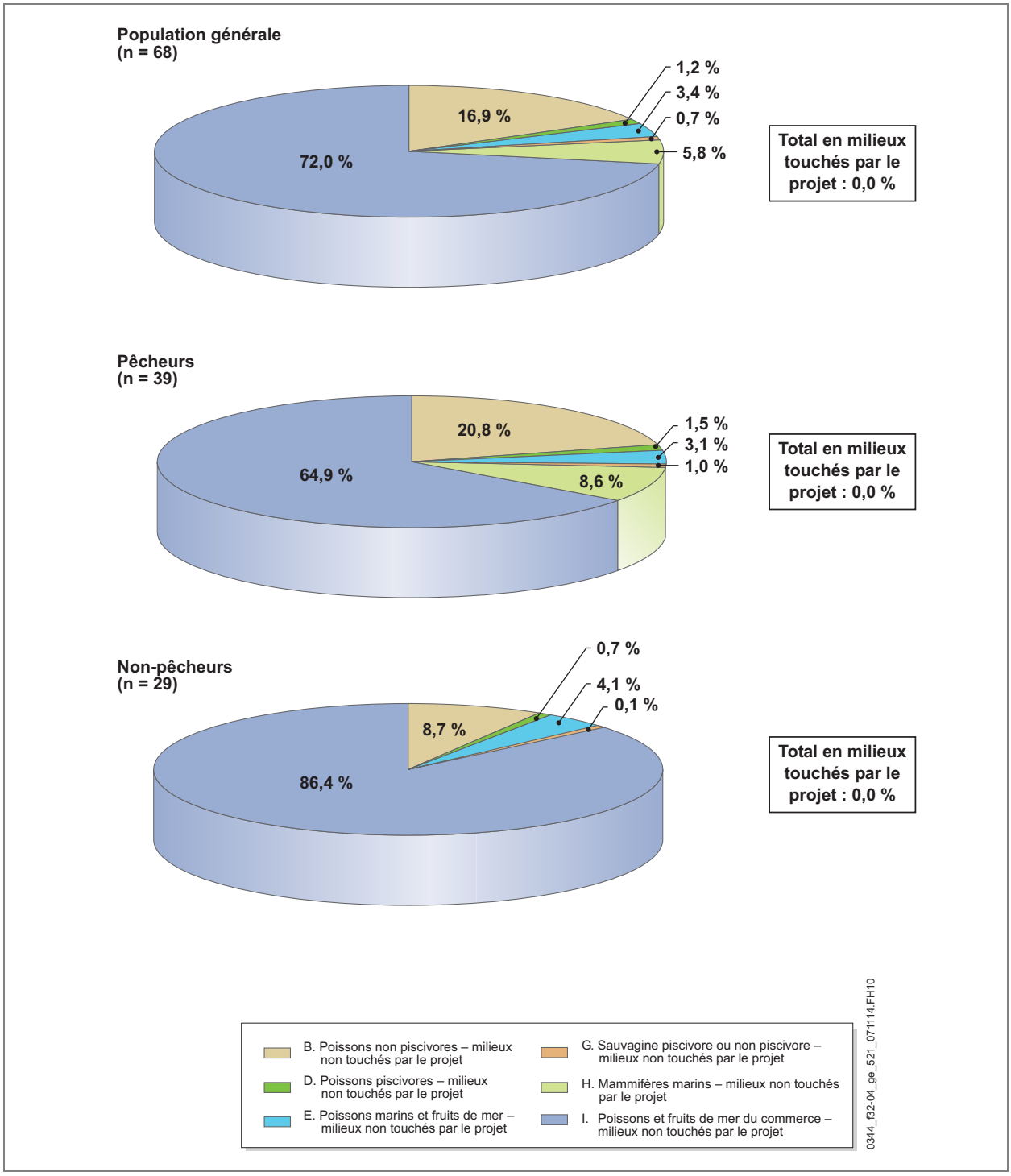
32.1.2.3 Population innue de Mingan

Activités de chasse et de pêche

La **pêche estivale** est pratiquée par 66 % des répondants de Mingan à l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques (59 répondants sur 90). De ce nombre, 46 ont pêché au cours de la saison 2006, soit 78 % des pêcheurs répondants. Les captures sont en majeure partie composées de diverses espèces d'ombles. En 2006, 35 répondants ont pêché l'omble. Au total, la récolte chiffrée s'établit à 725 ombles. La capture de 22 ouananiches, de 75 capelans et de 186 saumons complète la récolte. Les principaux lieux de pêche indiqués sont la rivière Manitou et le lac Manitou, la rivière Mingan, le lac Allard et la rivière Romaine.

La **pêche blanche** est une activité pratiquée par près de la moitié des répondants (42 sur 90). Les ombles sont les seules espèces pêchées (1 199 captures). Les lieux de pêche blanche des répondants sont surtout situés dans le lac Manitou et la rivière Manitou de même que dans la rivière Mingan. La rivière Lechasseur et le lac Mahkuhiu ont aussi été mentionnés par trois répondants. Les principaux lacs fréquentés pour la pêche estivale le sont aussi pour la pêche blanche (Puyjalon, Ledieu et Elie). Aucun répondant n'a indiqué avoir pêché dans la rivière Aisley en 2005-2006.

Figure 32-4 : Proportion relative des apports actuels en mercure dans le régime alimentaire qui seront touchés par le projet – Population de Longue-Pointe-de-Mingan



Selon les données de l'enquête touchant la perception du risque lié au mercure, 37 % des répondants estiment qu'il n'est pas du tout ou peu probable qu'ils pratiqueront la pêche dans les réservoirs projetés, alors que 26 % envisagent de fréquenter ces réservoirs pour y pêcher. Quelque 38 % des répondants n'ont pas souhaité se prononcer ou n'ont pas d'opinion sur la question.

La **chasse à la sauvagine** est pratiquée par le tiers des répondants de Mingan (30 sur 90) ; 29 d'entre eux ont chassé au cours de la saison précédente (plus de 5 fois en moyenne) et ont abattu près de 40 oiseaux chacun (929 au total). Les principales espèces de sauvagine capturées sont l'eider à duvet (449 captures), le canard noir (188), l'outarde (188) et le harle (102). L'archipel des îles de Mingan est de loin le lieu de chasse privilégié par les répondants. Les plaines entre Mingan et Havre-Saint-Pierre s'avèrent aussi un lieu de chasse prisé. Plusieurs personnes de la communauté y possèdent d'ailleurs un chalet ou un terrain familial. Trois répondants ont indiqué avoir chassé près de la rivière Romaine à la hauteur du réservoir de la Romaine 1 et ailleurs dans la rivière Romaine. Ils y ont récolté deux harles, un eider à duvet, un canard noir et une outarde.

Parmi les 90 répondants de Mingan, 7 pratiquent la cueillette de **mollusques et de crustacés**, soit 8 % des répondants ; 5 répondants en ont cueilli en 2006. Les principales espèces récoltées sont la mye commune et le pétoncle. La palourde et le homard comptent aussi parmi les prises. Les répondants n'ont pas été en mesure de préciser les quantités recueillies. Les deux principaux lieux de cueillette de mollusques et de crustacés sont situés dans les îles de l'archipel de Mingan et à l'embouchure de la rivière Mingan.

Le tableau 32-3 résume la récolte d'espèces fauniques par la population innue de Mingan.

Consommation des ressources fauniques

L'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques réalisée auprès de la population innue de Mingan a rejoint 90 personnes. Les données d'enquête montrent que les poissons provenant de la pêche (de subsistance ou sportive) comptent pour 36 % des ressources fauniques consommées par les répondants de la communauté innue de Mingan. Seuls 7 % de ces poissons ont été pêchés dans la Romaine. Une proportion de 41 % des repas consommés est composée de fruits de mer (20 %) et de poissons (21 %) du commerce. Les autres ressources fauniques consommées par les répondants de Mingan sont la sauvagine chassée (19 % des repas) et les mollusques et crustacés cueillis (4 %). Les mammifères marins (phoque) sont pratiquement absents de l'alimentation des répondants (voir la figure 32-5).

Tableau 32-3 : Récolte de pêche et de chasse – Population innue de Mingan

Espèce	Nombre de répondants [a]	Récolte totale [b]	Récolte moyenne par répondant [c]	Nombre moyen d'excursions [d]	Taille moyenne des captures (cm)
Pêche estivale (nombre de répondants : 46)					
Toutes espèces de poissons [e]	38	1008 (n = 35)	26,7 (n = 35)	7,6 (n = 33)	S.O. [f]
Saumon atlantique	10	186 (n = 9)	20,7 (n = 9)	7,8 (n = 9)	71,8
Ombles [g]	35	725 (n = 30)	24,2 (n = 30)	5,7 (n = 31)	30,5
Ouananiche	3	22 (n = 2)	11,0 (n = 2)	4,0 (n = 1)	26,0
Capelan	1	75 (n = 1)	75,0 (n = 1)	3,0 (n = 1)	19,1
Pêche blanche (nombre de répondants : 32)					
Ombles	27	1 199 (n = 20)	60,0 (n = 20)	13,5 (n = 26)	30,8
Chasse à la sauvagine (nombre de répondants : 29)					
Toutes espèces de sauvagine [h]	29	929 (n = 24)	38,7 (n = 24)	5,7 (n = 21)	
Eider à duvet	11	449 (n = 7)	64,1 (n = 7)	3,7 (n = 7)	S.O.
Canard noir	5	188 (n = 4)	47,0 (n = 4)	8,3 (n = 3)	S.O.
Harle	6	102 (n = 3)	34,0 (n = 3)	9,3 (n = 3)	S.O.
Outarde	12	188 (n = 9)	20,9 (n = 9)	6,2 (n = 6)	S.O.
Oie blanche	2	2 (n = 1)	2,0 (n = 1)	3,0 (n = 1)	S.O.

a. Nombre de répondants qui ont récolté l'espèce indiquée.
b. Des répondants n'ont pas chiffré leur récolte.
c. Nombre moyen de captures des répondants qui ont chiffré leur récolte.
d. Des répondants n'ont pas chiffré la fréquence de leurs excursions de chasse ou de pêche.
e. Y compris le saumon atlantique, les ombles et la ouananiche, mais non le capelan.
f. S.O. : Sans objet.
g. Le terme « truite » est utilisé pour désigner les ombles dans l'étude sectorielle d'Hydro-Québec Équipement (2007*a*).
h. Y compris l'eider à duvet, le canard noir et les macreuses.

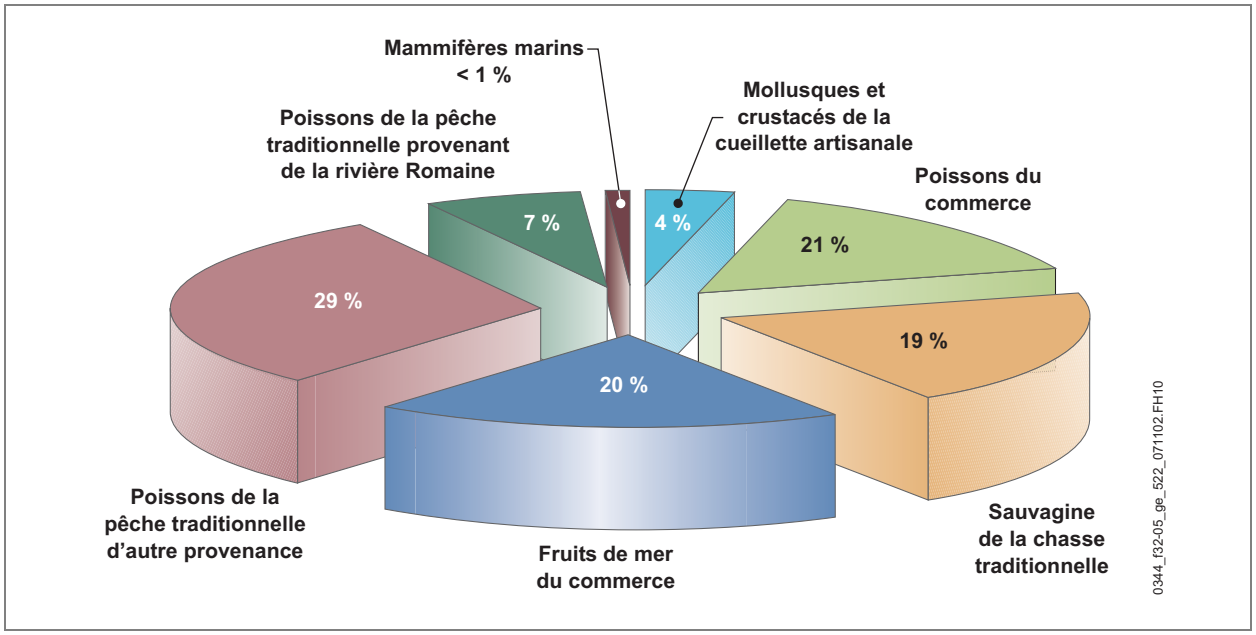
Source : Hydro-Québec Équipement, 2007*a*.

L'omble consommé provient principalement des rivières Mingan et Manitou, et du lac Manitou. Le saumon consommé est, quant à lui, capturé dans les rivières Romaine, Mingan, Natashquan et Manitou ainsi que dans le lac Manitou. L'archipel de Mingan et, de façon plus générale, le Nitassinan fournissent la sauvagine consommée. Le phoque ainsi que les mollusques et crustacés consommés proviennent également du Nitassinan. Plusieurs répondants n'ont pas précisé d'où provenaient ces produits.

Proportion des apports en mercure qui seront touchés par le projet

La figure 32-6 montre que, pour la population innue de Mingan, les principaux apports en mercure proviennent actuellement de la consommation de sauvagine des milieux non touchés par le projet (40 % du total), des poissons non piscivores des milieux non touchés par le projet (24 %) et des poissons et fruits de mer du commerce (19 %). La proportion des apports qui seront touchés par le projet, soit les composantes A, C et F, est de seulement 3,3 % du total.

Figure 32-5 : Répartition de la consommation de ressources fauniques par produit – Population innue de Mingan



Pour les non-pêcheurs innus de Mingan, les principaux apports en mercure proviennent actuellement de la sauvagine des milieux non touchés par le projet (34 % du total), des poissons et fruits de mer du commerce (37 %) et des poissons marins et fruits de mer des milieux naturels de la région (15 %). La proportion des apports qui seront touchés par le projet est de 3,1 % du total.

32.1.3 Exposition actuelle au mercure

L'exposition actuelle au mercure a été déterminée par la mesure des teneurs en mercure des cheveux d'un échantillonnage représentatif de la population de Havre-Saint-Pierre (n = 94), de Longue-Pointe-de-Mingan (n = 60) et de Mingan (n = 36).

32.1.3.1 Population de Havre-Saint-Pierre

L'exposition actuelle au mercure de la population de Havre-Saint-Pierre est très faible, ce qui correspond bien aux résultats de l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques, qui révèle une consommation de poissons moyenne de quatre repas par mois. Le tableau 32-4 indique que la teneur moyenne en mercure mesurée dans le cheveu est de 0,85 µg/g (ppm) pour la population générale (n = 94), avec des valeurs individuelles variant de 0,1 à 4,1 ppm. Les pêcheurs (n = 67) présentent des valeurs très semblables, avec une teneur moyenne de 0,99 ppm et des extrêmes de 0,1 et de 4,1 ppm. Les non-pêcheurs (n = 27) montrent des valeurs légèrement inférieures, avec une concentration moyenne de 0,49 ppm et des extrêmes s'échelonnant de 0,1 à 1,7 ppm.

Figure 32-6 : Proportion relative des apports actuels en mercure dans le régime alimentaire qui seront touchés par le projet – Population innue de Mingan

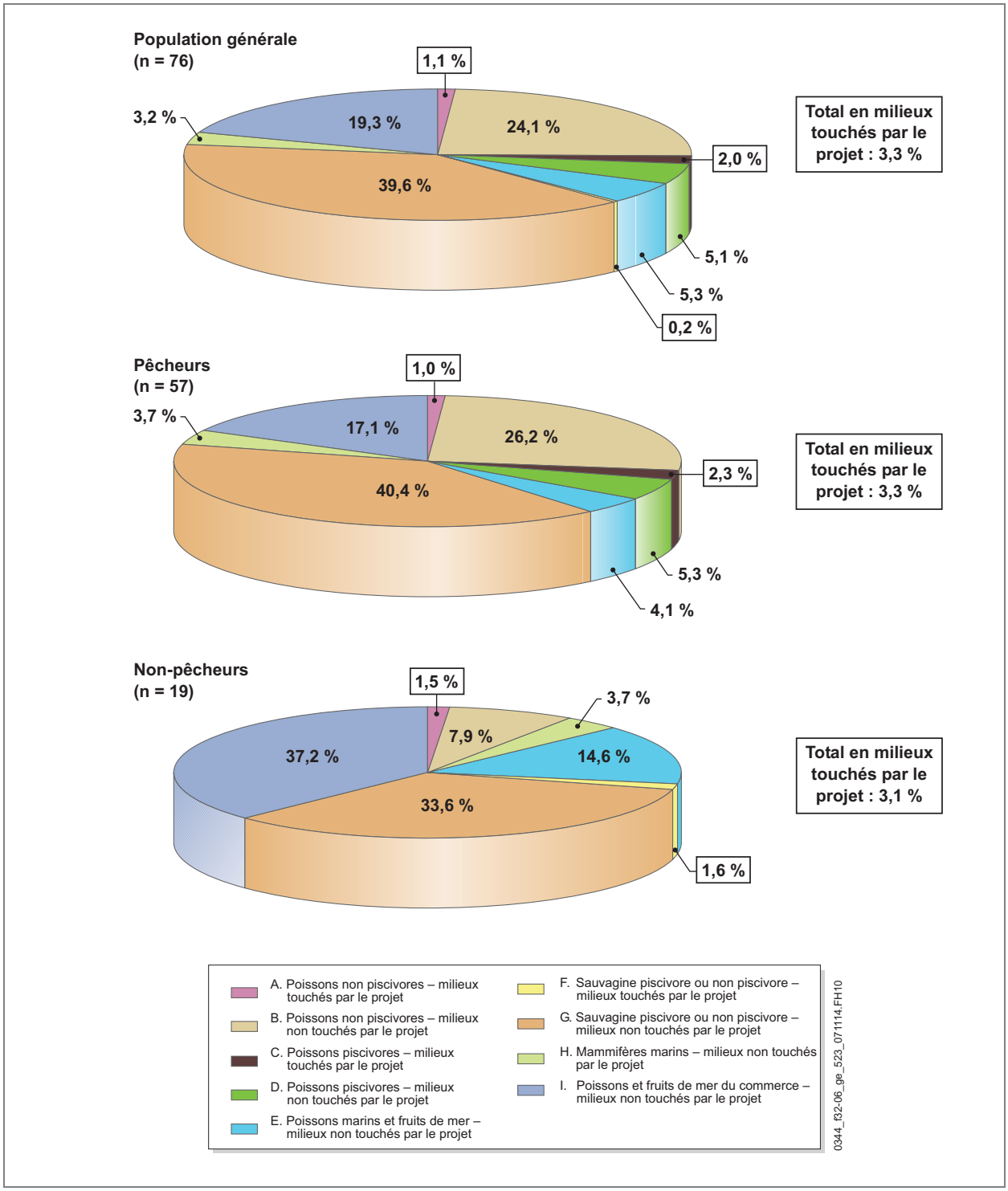


Tableau 32-4 : Concentrations actuelles de mercure dans les cheveux – Population de Havre-Saint-Pierre

Caractéristique	Effectif	Concentration [a] (µg/g)					Coefficient de variation (%)
		Moyenne	Écart-type	IC 95 % [b]	Minimum	Maximum	
Population générale	94	0,847	0,698	(0,842-0,851)	0,1	4,1	82
Sexe :							
• homme	40	0,983	0,547	(0,978-0,989)	0,1	2,5	56
• femme	54	0,746	0,780	(0,739-0,752)	0,1	4,1	105
Âge :							
• 18-39 ans	40	0,719	0,531	(0,713-0,724)	0,1	2,3	74
• 40 ans et plus	54	0,941	0,790	(0,935-0,948)	0,1	4,1	84
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	15	0,868	0,475	(0,860-0,876)	0,1	1,7	55
– 40 ans et plus	25	1,052	0,585	(1,045-1,060)	0,17	2,5	56
• femme :							
– 18-39 ans	25	0,629	0,552	(0,622-0,636)	0,13	2,3	88
– 40 ans et plus	29	0,846	0,932	(0,835-0,857)	0,1	4,1	110
Pêcheurs	67	0,991	0,742	(0,985-0,996)	0,1	4,1	75
Sexe :							
• homme	36	1,000	0,548	(0,995-1,006)	0,1	2,5	55
• femme	31	0,979	0,928	(0,969-0,990)	0,14	4,1	95
Âge :							
• 18-39 ans	30	0,848	0,549	(0,842-0,854)	0,1	2,3	65
• 40 ans et plus	37	1,106	0,858	(1,097-1,115)	0,17	4,1	78
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	14	0,899	0,477	(0,891-0,907)	0,1	1,7	53
– 40 ans et plus	22	1,065	0,590	(1,057-1,073)	0,17	2,5	55
• femme :							
– 18-39 ans	16	0,804	0,618	(0,794-0,813)	0,14	2,3	77
– 40 ans et plus	15	1,167	1,168	(1,148-1,186)	0,24	4,1	100
Non-pêcheurs	27	0,490	0,395	(0,485-0,494)	0,1	1,7	81
Sexe :							
• homme	4	0,830	0,595	(0,811-0,849)	0,44	1,7	72
• femme	23	0,430	0,334	(0,426-0,435)	0,1	1,4	78
Âge :							
• 18-39 ans	10	0,331	0,162	(0,328-0,334)	0,13	0,69	49
• 40 ans et plus	17	0,583	0,462	(0,576-0,590)	0,1	1,7	79
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	1	0,440	N.D. [c]	N. d.	0,44	0,44	N.D.
– 40 ans et plus	3	0,960	0,656	(0,936-0,984)	0,45	1,7	68
• femme :							
– 18-39 ans	9	0,319	0,167	(0,315-0,322)	0,13	0,69	52
– 40 ans et plus	14	0,502	0,396	(0,496-0,509)	0,1	1,4	79

a. Dans le segment de 0-3 cm de cheveu.

b. IC 95 % : intervalle de confiance à 95 % de la moyenne.

c N.D. : non déterminé.

Pour les femmes âgées de 18 à 39 ans, qui constituent un groupe plus à risque à cause de la plus grande sensibilité du fœtus au mercure, les teneurs moyennes sont légèrement plus faibles que chez les adultes en général (0,85 ppm) : elles sont de 0,63 ppm (extrêmes variant de 0,13 à 2,3 ppm) pour la population générale (n = 25), de 0,80 ppm (extrêmes variant de 0,14 à 2,3 ppm) pour les pêcheurs (n = 16) et de 0,32 ppm (extrêmes variant de 0,13 à 0,69 ppm) pour les non-pêcheurs (n = 9).

Le tableau 32-5 montre qu'il y a peu de variations saisonnières dans l'exposition au mercure de la population de Havre-Saint-Pierre.

Tableau 32-5 : Variation saisonnière de la teneur en mercure dans les cheveux – Population de Havre-Saint-Pierre – 2006

Caractéristique	Segment de cheveux (mois [a])			
	0-3 cm (septembre à juillet)	3-4 cm (juin)	4-5 cm (mai)	5-6 cm (avril)
Nombre	94	12	9	6
Teneur moyenne (ppm)	0,85	0,93	0,79	0,84
Écart-type	0,70	0,46	0,36	0,32
Minimum-maximum	0,10-4,10	0,30-1,90	0,30-1,40	0,38-1,30

a. Mois correspondant à l'exposition mesurée dans les cheveux (prélèvement en octobre).

32.1.3.2 Population de Longue-Pointe-de-Mingan

Tout comme pour la population de Havre-Saint-Pierre, l'exposition au mercure de la population de Longue-Pointe-de-Mingan est très faible, ce qui correspond également aux résultats de l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques, qui révèle une consommation de poissons moyenne de l'ordre de six repas par mois. Le tableau 32-6 indique que la teneur moyenne en mercure mesurée dans le cheveu est de 0,70 ppm pour la population générale (n = 60), avec des valeurs individuelles variant de 0,1 à 7,4 ppm. Les pêcheurs (n = 35) présentent des valeurs très semblables, avec une teneur moyenne de 0,82 ppm et des extrêmes de 0,1 et de 7,4 ppm. Les non-pêcheurs (n = 25) montrent des valeurs légèrement inférieures, avec une concentration moyenne de 0,53 ppm et des extrêmes s'échelonnant de 0,1 à 1,8 ppm.

Pour les femmes de Longue-Pointe-de-Mingan âgées de 18 à 39 ans, les teneurs moyennes sont légèrement plus faibles que chez les adultes en général : elles sont de 0,33 ppm (extrêmes variant de 0,1 à 0,62 ppm) pour la population générale (n = 9), de 0,27 ppm (extrêmes variant de 0,1 à 0,44 ppm) pour les pêcheurs (n = 6) et de 0,44 ppm (extrêmes variant de 0,17 à 0,62 ppm) pour les non-pêcheurs (n = 3).

Tableau 32-6 : Concentrations actuelles de mercure dans les cheveux – Population de Longue-Pointe-de-Mingan

Caractéristique	Effectif	Concentration [a] (µg/g)					Coefficient de variation (%)
		Moyenne	Écart-type	IC 95 % [b]	Minimum	Maximum	
Population générale	60	0,699	0,993	(0,691-0,707)	0,1	7,4	142
Sexe :							
• homme	24	0,908	1,441	(0,889-0,926)	0,1	7,4	159
• femme	36	0,560	0,496	(0,555-0,565)	0,1	1,8	89
Âge :							
• 18-39 ans	15	0,361	0,309	(0,356-0,366)	0,1	1,3	86
• 40 ans et plus	45	0,811	1,113	(0,801-0,822)	0,1	7,4	137
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	6	0,413	0,455	(0,402-0,425)	0,1	1,3	110
– 40 ans et plus	18	1,072	1,623	(1,048-1,096)	0,13	7,4	151
• femme :							
– 18-39 ans	9	0,327	0,185	(0,323-0,331)	0,1	0,62	57
– 40 ans et plus	27	0,637	0,544	(0,631-0,644)	0,1	1,8	85
Pêcheurs	35	0,818	1,242	(0,805-0,831)	0,1	7,4	152
Sexe :							
• homme	16	1,109	1,721	(1,082-1,136)	0,1	7,4	155
• Femme	19	0,573	0,553	(0,565-0,581)	0,1	1,8	97
Âge :							
• 18-39 ans	10	0,382	0,351	(0,375-0,389)	0,1	1,3	92
• 40 ans et plus	25	0,992	1,424	(0,974-1,010)	0,1	7,4	144
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	4	0,548	0,521	(0,531-0,564)	0,1	1,3	95
– 40 ans et plus	12	1,296	1,952	(1,260-1,331)	0,27	7,4	151
• femme :							
– 18-39 ans	6	0,272	0,147	(0,268-0,275)	0,1	0,44	54
– 40 ans et plus	13	0,712	0,620	(0,701-0,722)	0,1	1,8	87
Non-pêcheurs	25	0,532	0,433	(0,527-0,538)	0,1	1,8	81
Sexe							
• homme	8	0,505	0,446	(0,495-0,515)	0,1	1,2	88
• femme	17	0,545	0,441	(0,539-0,552)	0,12	1,8	81
Âge							
• 18-39 ans	5	0,320	0,233	(0,313-0,327)	0,1	0,62	73
• 40 ans et plus	20	0,586	0,459	(0,579-0,592)	0,12	1,8	78
Sexe et âge							
• homme :							
– 18-39 ans	2	0,145	0,064	(0,142-0,148)	0,1	0,19	44
– 40 ans et plus	6	0,625	0,456	(0,613-0,637)	0,13	1,2	73
• femme :							
– 18-39 ans	3	0,437	0,236	(0,428-0,445)	0,17	0,62	54
– 40 ans et plus	14	0,569	0,477	(0,561-0,577)	0,12	1,8	84

a. Dans le segment de 0-3 cm de cheveu.

b. IC 95 % : intervalle de confiance à 95 % de la moyenne.

32.1.3.3 Population innue de Mingan

L'exposition au mercure de la population innue de Mingan est encore plus faible que celle des populations allochtones de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan. Il en est de même de leur consommation moyenne de poissons, qui est de deux repas par mois, par rapport à quatre et six repas par mois à Havre-Saint-Pierre et à Longue-Pointe-de-Mingan. Le tableau 32-7 indique que la teneur moyenne en mercure mesurée dans les cheveux des Innus de Mingan est de 0,48 ppm pour la population générale (n = 36), avec des valeurs individuelles variant de 0,1 à 1,97 ppm. Les pêcheurs (n = 24) présentent des valeurs très semblables, avec une teneur moyenne de 0,51 ppm et des extrêmes de 0,10 et de 1,14 ppm. Les non-pêcheurs (n = 12) montrent également des valeurs similaires à celles de la population générale, avec une concentration moyenne de 0,44 ppm et des extrêmes de 0,1 à 1,97 ppm.

Pour les femmes innues âgées de 18 à 39 ans, qui constituent un groupe plus à risque à cause de la plus grande sensibilité du fœtus au mercure, les teneurs moyennes sont légèrement plus faibles que chez les adultes en général : elles sont de 0,28 ppm (extrêmes variant de 0,10 à 0,57 ppm) pour la population générale (n = 13), de 0,36 ppm (extrêmes variant de 0,10 à 0,57 ppm) pour les pêcheurs (n = 7) et de 0,19 ppm (extrêmes variant de 0,10 à 0,35 ppm) pour les non-pêcheurs (n = 6).

Le tableau 32-8 montre que, comme pour la population de Havre-Saint-Pierre, il n'y a que peu de variations saisonnières dans l'exposition au mercure chez les Innus de Mingan.

32.1.3.4 Bilan de l'exposition actuelle des populations concernées par le projet

Les niveaux actuels d'exposition au mercure mesurés chez les populations concernées par le projet sont très faibles, les niveaux moyens pour les différents groupes cibles sont tous inférieurs à 1,0 ppm. Les valeurs maximales varient de 2,0 à 7,4 ppm pour la population générale et de 0,57 à 2,3 ppm pour les femmes de 18 à 39 ans. Les niveaux mesurés sont donc généralement bien en deçà des niveaux d'exposition considérés comme sans risques pour la santé par Santé Canada (Feely et Lo, 1998), qui sont d'environ 2 ppm pour les femmes enceintes, celles qui désirent le devenir ou qui allaitent et pour les enfants, et d'environ 5 ppm pour les adultes en général. Ces valeurs sont très inférieures aux seuils d'exposition à partir desquels apparaîtraient les premiers symptômes chez les adultes (50 ppm) ou chez l'enfant à naître (de 10 à 15 ppm dans les cheveux de la mère) (OMS, 1972 et 2004).

Tableau 32-7 : Concentrations actuelles de mercure dans les cheveux – Population innue de Mingan

Caractéristique	Effectif	Concentration [a] (µg/g)					Coefficient de variation (%)
		Moyenne	Écart-type	IC 95 % [b]	Minimum	Maximum	
Population générale	36	0,483	0,382	(0,479-0,487)	0,10	1,97	79
Sexe :							
• homme	10	0,797	0,517	(0,787-0,808)	0,11	1,97	65
• femme	26	0,362	0,231	(0,359-0,365)	0,10	0,95	64
Âge :							
• 18-39 ans	16	0,329	0,231	(0,326-0,333)	0,10	0,90	70
• 40 ans et plus	20	0,606	0,437	(0,600-0,612)	0,15	1,97	72
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	3	0,531	0,399	(0,517-0,546)	0,11	0,90	75
– 40 ans et plus	7	0,911	0,545	(0,899-0,924)	0,39	1,97	60
• femme :							
– 18-39 ans	13	0,283	0,165	(0,280-0,285)	0,10	0,57	59
– 40 ans et plus	13	0,441	0,264	(0,436-0,446)	0,15	0,95	60
Pêcheurs	24	0,505	0,295	(0,501-0,509)	0,10	1,14	58
Sexe :							
• homme	8	0,638	0,343	(0,630-0,646)	0,11	1,14	54
• femme	16	0,439	0,254	(0,435-0,443)	0,10	0,95	58
Âge :							
• 18-39 ans	9	0,356	0,192	(0,352-0,360)	0,10	0,58	54
• 40 ans et plus	15	0,595	0,314	(0,590-0,600)	0,15	1,14	53
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	2	0,345	0,332	(0,330-0,360)	0,11	0,58	96
– 40 ans et plus	6	0,736	0,311	(0,728-0,744)	0,39	1,14	42
• femme :							
– 18-39 ans	7	0,359	0,175	(0,355-0,363)	0,10	0,57	49
– 40 ans et plus	9	0,501	0,296	(0,495-0,507)	0,15	0,95	59
Non-pêcheurs	12	0,438	0,528	(0,428-0,448)	0,10	1,97	121
Sexe :							
• homme	2	1,435	0,752	(1,402-1,468)	0,90	1,97	52
• femme	10	0,239	0,114	(0,236-0,241)	0,10	0,41	48
Âge :							
• 18-39 ans	7	0,295	0,285	(0,288-0,302)	0,10	0,90	97
• 40 ans et plus	5	0,639	0,748	(0,618-0,660)	0,19	1,97	117
Sexe et âge :							
• homme :							
– 18-39 ans	1	0,903	N.D. [c]	N.D.	0,90	0,90	N.D.
– 40 ans et plus	1	1,967	N.D.	N.D.	1,97	1,97	N.D.
• femme :							
– 18-39 ans	6	0,193	0,106	(0,191-0,196)	0,10	0,35	55
– 40 ans et plus	4	0,307	0,102	(0,303-0,310)	0,19	0,41	33

a. Dans le segment de 0-3 cm de cheveu.

b. IC 95 % : intervalle de confiance à 95 % de la moyenne.

c. N.D. : non déterminé.

Tableau 32-8 : Variation saisonnière de la teneur en mercure dans les cheveux – Population innue de Mingan – 2006

Caractéristique	Segment de cheveux (mois) [a]		
	0-3 cm (novembre à septembre)	5-6 cm (juin)	8-9 cm (mars)
Nombre	36	19	13
Teneur moyenne (ppm)	0,48	0,57	0,44
Écart-type	0,38	0,43	0,35
Minimum-maximum	0,10-1,97	0,14-1,60	0,16-1,50

a. Mois correspondant à l'exposition mesurée dans les cheveux (prélèvement en décembre).

Les expositions au mercure mesurées dans les trois communautés visées sont tout à fait semblables aux valeurs mesurées ailleurs au Québec. En effet, le tableau 32-9 montre les niveaux d'exposition mesurés chez les autres communautés québécoises ayant fait l'objet de mesures au cours des dix dernières années. Les expositions moyennes observées dans ces études sont voisines de 1 ppm (de 0,3 à 1,6) et les valeurs maximales vont de 3,7 à 13,9 ppm. Parmi les populations de pêcheurs, les valeurs moyennes ont varié de 0,2 à 3,6 ppm et les valeurs maximales, de 4,1 à 16,4 ppm.

Tableau 32-9 : Expositions récentes au mercure mesurées au Québec

Population	Source	Nombre de participants	Valeur moyenne (ppm)	Valeur maximale (ppm)
Sept-Îles (Innus)	Dewailly et coll., 1999	83	0,9	4,2
Sept-Îles (allochtones)	Dewailly et coll., 1999	56	0,8	2,6
Québec (ville)	Rhainds et coll., 1999	1109	0,3	3,7
Oujé-Bougoumou	Dewailly et coll., 2005	218	1,6	13,9
Nemaska	Dewailly et coll., 2005	97	0,9	8,8
Labrador (Innus)	Mergler et coll., 2004	162	0,4	8,1
Pêcheurs sportifs :				
• lac Saint-Pierre	Mergler et coll., 2004	130	0,7	5,8
• région de Montréal	Kosatsky et coll., 1999	40	0,5 [a]	4,4
• Abitibi	Mergler et coll., 2004	130	0,8	16,1
• Matagami	Loranger et coll., 2002	174	2,1	14,6
• Baie-James	Plante et coll., 1999	88	3,6	16,4

a. Valeur médiane.

Les niveaux actuels d'exposition de ces populations sont très faibles et ne présentent aucun risque pour la santé. Au contraire, ils indiquent que ces populations pourraient bénéficier des avantages pour la santé d'une plus grande consommation de poissons sans courir le moindre risque lié au mercure.

32.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable de la hausse des teneurs en mercure dans les poissons sur la santé des communautés locales.

Source d'impact

- Présence des réservoirs : augmentation temporaire des teneurs en mercure dans les poissons.

Mesures d'atténuation

Vu le risque négligeable pour la santé, la pertinence et le degré d'effort à consacrer aux mesures suivantes seront discutés avec les autorités locales de santé publique :

- Suivi régulier des teneurs en mercure dans la chair des poissons et révision des guides de consommation de poissons en collaboration avec les agences locales de santé publique.
- Distribution d'outils de communication relatifs aux risques et aux bienfaits liés à la consommation de poissons – Ces outils seront basés sur les documents qui ont été élaborés et éprouvés dans le cadre d'autres projets, en collaboration avec les agences locales de santé publique.
- Suivi de l'exposition au mercure des populations locales.
- Vérification de l'efficacité des outils de communication afin de s'assurer que l'information est bien comprise et que les recommandations sont suivies.

Description détaillée de l'impact résiduel

La description détaillée de l'impact lié au mercure sur la santé des communautés locales est présentée aux sections 32.2.1 et 32.2.2.

Évaluation de l'impact résiduel

L'exposition actuelle des populations touchées par le projet est faible et similaire à celle de la population du Québec en général. Pour les trois communautés concernées, les composantes alimentaires qui seront touchées par le projet ne représentent que de 0 à 3,3 % des apports totaux en mercure. Aussi, malgré des hausses élevées mais temporaires des teneurs en mercure prévues chez les poissons des milieux touchés par le projet, l'exposition au mercure des populations locales en conditions futures ne sera que peu modifiée par rapport à aujourd'hui et elle demeurera bien en

deçà des seuils pour lesquels des effets sur la santé pourraient être appréhendés. On ne prévoit donc pas d'impact sur la santé des populations locales causé par l'augmentation temporaire des teneurs en mercure dans les poissons.

- Impact **négligeable**

32.2.1 Répercussions sur la consommation de poissons provenant des milieux modifiés par le complexe de la Romaine

Afin de s'assurer que les consommateurs québécois et canadiens de poissons de pêche sportive peuvent profiter des bienfaits pour la santé de cette nourriture de qualité, sans courir de risque d'effet sur la santé lié au mercure, les organismes de santé publique recommandent un apport quotidien maximal en mercure, appelé « dose journalière admissible » (DJA). Le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et Santé Canada ont adopté les DJA suivantes (Feely et Lo, 1998) :

- 0,47 µg de mercure par kilogramme de poids corporel pour les adultes en général ;
- 0,20 µg de mercure par kilogramme de poids corporel pour les enfants ainsi que pour la femme enceinte, celle qui désire le devenir et celle qui allaite, afin de protéger l'enfant à naître ou qui est allaité.

Il est à noter que ces DJA sont particulièrement sécuritaires, car elles comprennent des facteurs de sécurité respectifs de 10 et de 5.

Comme l'indique la section 24.2, les teneurs actuelles en mercure de plusieurs espèces de poissons sont suffisamment élevées pour qu'une consommation excessive mène à des apports en mercure supérieurs aux apports recommandés par les organismes québécois et canadiens de santé publique. Aussi, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) recommande, dans son *Guide de consommation des poissons de pêche sportive en eau douce*, un nombre de repas maximal par mois pour les principales espèces de poissons de nombreux plans d'eau selon leur teneur en mercure (Québec, MDDEP, 2006*a*). À titre d'exemple, le tableau 32-10 présente les recommandations correspondantes pour les plans d'eau de la zone d'étude dans les conditions actuelles. Une classe sans restriction, qui correspond à douze repas ou plus par mois, a été ajoutée pour les poissons dont la teneur en mercure est inférieure à 0,29 mg/kg, comme dans les règles générales de consommation du guide du MDDEP applicables aux espèces non piscivores. Il est à noter que ce sont les teneurs moyennes mesurées pour les longueurs standardisées qui sont utilisées pour les recommandations de consommation, car elles correspondent aux concentrations moyennes des poissons susceptibles d'être consommés par les pêcheurs.

Tableau 32-10 : Recommandations de consommation de poissons pour les adultes en général selon les teneurs en mercure dans les poissons des milieux naturels de la zone d'étude

Espèce	Teneur moyenne en mercure dans la chair des poissons (mg/kg)	Nombre de repas par mois pour un adulte [a]
Grand corégone (400 mm)	0,13	Sans restriction 12 repas ou plus [b]
Omble de fontaine (300 mm)	0,19	Sans restriction 12 repas ou plus [b]
Grand brochet (700 mm)	0,38	8 repas par mois [b]
Touladi (600 mm)	0,57	4 repas par mois [b]

a. Considérant :
- une DJA de 0,47 µg de mercure par kilogramme de poids corporel ;
- un poids corporel de 60 kg ;
- une portion de 230 g de poisson frais par repas.

b. Classes de teneurs en mercure adoptées par le MDDEP :
- 0,00 à 0,29 mg/kg = 12 repas par mois et plus ;
- 0,30 à 0,49 mg/kg = 8 repas par mois ;
- 0,50 à 0,99 mg/kg = 4 repas par mois ;
- 1,00 à 1,99 mg/kg = 2 repas par mois.

Source : Québec, MDDEP, 2006a.

Ces recommandations de consommation reposent sur les teneurs en mercure mesurées dans la chair de poisson qui est généralement la partie consommée. Par ailleurs, c'est à l'aide de la détermination des concentrations de mercure dans la chair que sont réalisés la grande majorité des inventaires et des suivis des teneurs en mercure des poissons.

Pour ce qui est des autres parties du poisson parfois consommées par certaines populations, une étude réalisée dans le cadre du projet de la centrale de l'Eastmain-1-A et de la dérivation Rupert a montré que les teneurs sont plus élevées dans la chair que dans les autres parties du poisson (GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec, 2004). Dans cette étude, c'est surtout le mercure total qui a été mesuré, les teneurs en méthylmercure ayant été déterminées pour un sous-échantillon des poissons étudiés. Les résultats indiquent que la proportion de méthylmercure par rapport au mercure total est de près de 100 % dans toutes les parties du poisson, sauf dans les gonades du grand corégone, où elle est de 81 % en moyenne.

Le tableau 32-11 présente les teneurs moyennes de mercure total obtenues en 2003 dans les différentes parties du poisson, dans le cadre de l'étude d'impact du projet de la centrale de l'Eastmain-1-A et de la dérivation Rupert. Il permet de conclure que les recommandations de consommation, basées sur la teneur en mercure dans la chair des poissons, sont adéquates et particulièrement sécuritaires pour les autres parties consommées, les teneurs dans ces dernières étant plus faibles.

Tableau 32-11 : Concentrations moyennes de mercure total dans les poissons – Région du projet de la centrale de l'Eastmain-1-A et de la dérivation Rupert – 2003

Espèce	Teneur en mercure dans la chair des poissons (mg/kg)			
	Chair	Poisson entier	Gonades	Viscères
Grand corégone	0,23	0,17	0,09	N.A. [a]
Meunier rouge	0,22	0,13	0,06	N.A.
Omble de fontaine	0,16	0,11	0,06	N.A.
Doré jaune	0,82	0,54	0,13	N.A.
Touladi	1,24	N.A.	0,28	0,98
Grand brochet	1,49	N.A.	N.D. [b]	0,74

a. Non applicable.
b. Non disponible.

Source : GENIVAR et Hydro-Québec, 2004.

L'augmentation des teneurs en mercure prévue dans les milieux modifiés par le complexe de la Romaine aura pour effet de réduire, durant une certaine période, le nombre de repas de poissons recommandé. Les sections suivantes précisent l'ampleur de cette réduction. Pour ce faire, on a utilisé une portion de poisson frais de 230 g en conformité avec le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*. Il s'agit d'une portion substantielle, déjà supérieure à la portion habituelle, qui se situe autour de 100 g. Les données sur le poids des portions sont généralement absentes pour les différentes populations et, même lorsqu'elles existent, elles sont habituellement peu fiables. Par ailleurs, la mesure de mercure dans les cheveux évite d'introduire des erreurs dans l'estimation de l'exposition et permet d'intégrer les autres facteurs d'incertitude liés aux variations physiologiques individuelles.

Les recommandations de consommation qui seront effectivement faites aux pêcheurs sportifs et de subsistance seront élaborées avec les agences locales de santé publique et dépendront de l'exposition actuelle au mercure des populations locales ainsi que des résultats de l'analyse de risque présentés à la section 32.2.2.

32.2.1.1 Répercussions sur la consommation de poissons des adultes en général

Le tableau 32-12 permet d'illustrer l'impact du projet sur la consommation, par les adultes en général, de poissons des milieux modifiés par le projet. Il montre les modifications qu'il faudrait apporter aux restrictions de consommation déjà émises pour cette région sur la base des hausses de mercure prévues, afin de s'assurer que le niveau d'exposition au mercure demeure sous les seuils recommandés. Il est important de noter que ces modifications reposent sur les teneurs moyennes en mercure des poissons de longueur standardisée, qui correspondent aux teneurs moyennes des poissons susceptibles d'être consommés par les pêcheurs.

Tableau 32-12 : Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Adultes en général

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
Grand corégone (400 mm) et omble de fontaine (300 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,13 et 0,19 [a]	0,13 et 0,19	0,13 et 0,19	0,13 et 0,19	0,13 et 0,19
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	Sans restriction [b]	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	0,48	0,50	0,52	0,54	1,09
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	8	4	4	4	2
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	15	15	16	16	28
• à 8 repas par mois	15	14	13	9	9
• à 4 repas par mois		1	3	7	11
• à 2 repas par mois					8
Meunier noir (400 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	Sans restriction [b]	Sans restriction	Sans restriction	Sans estriction	Sans restriction
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	0,79	0,82	0,86	0,88	1,76
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	4	4	4	4	2
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	21	21	21	21	25
• à 8 repas par mois	7	6	6	5	3
• à 4 repas par mois	14	15	15	16	6
• à 2 repas par mois					16
Grand brochet (700 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	8	8	8	8	8
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	2,66	2,68	2,75	2,78	2,78
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	1	1	1	1	1
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	28	28	28	28	28

Tableau 32-12 : Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Adultes en général (*suite*)

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
• à 4 repas par mois	5	5	5	6	6
• à 2 repas par mois	10	10	10	9	9
• à 1 repas par mois	13	13	13	13	13
Touladi (600 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	4	4	4	4	4
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	2,66	2,68	2,75	2,78	2,78
Nombre maximal de repas/ recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	1	1	1	1	1
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	23	23	23	22	22
• à 2 repas par mois	10	10	10	9	9
• à 1 repas par mois	13	13	13	13	13
Ouananiche [c] (350 mm)					
Teneur initiale en mercure (mg/kg) en conditions actuelles	–	–	–	0,48	0,48
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure	–	–	–	8	8
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	–	–	–	1,90	2,78
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	–	–	–	2	1
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	–	–	–	28	28
• à 4 repas par mois	–	–	–	11	6
• à 2 repas par mois	–	–		17	9
• à 1 repas par mois					13

a. Valeur initiale de 0,13 pour le grand corégone et de 0,19 pour l'omble de fontaine.

b. Les classes de consommation recommandée en fonction des teneurs en mercure des poissons sont les suivantes :
   - de 0,0 à 0,29 mg/kg = sans restriction ;
   - de 0,30 à 0,49 mg/kg = 8 repas par mois ;
   - de 0,50 à 0,99 mg/kg = 4 repas par mois ;
   - de 1,0 à 1,99 mg/kg = 2 repas par mois ;
   - de 2,0 à 3,75 mg/kg = 1 repas par mois.

c. La ouananiche ne devrait être présente en nombre significatif que dans le réservoir de la Romaine 4 et à son aval immédiat.

Les teneurs en mercure prévues dans les poissons varieront sensiblement dans le temps. Elles augmenteront graduellement les premières années suivant la mise en eau, atteindront des valeurs maximales, puis diminueront graduellement pour revenir, après environ 20 à 30 ans selon l'espèce, à des valeurs comprises dans la plage des valeurs mesurées avant la mise en eau (voir les figures 24-1 à 24-3). En conséquence, les restrictions additionnelles à la consommation de poissons causées par la hausse des teneurs en mercure varieront de la même façon dans le temps. Ainsi, les restrictions seront moins importantes les premières années suivant la mise en eau alors que les teneurs en mercure dans les poissons amorceront leur hausse ; puis elles seront maximales lorsque les teneurs en mercure des poissons seront maximales ; enfin, elles seront à nouveau moins importantes pendant que les teneurs diminueront graduellement vers les valeurs initiales.

Le respect de ces recommandations mènerait, pour la majorité des personnes, à un niveau d'exposition d'environ cinq à dix fois inférieur au niveau à partir duquel apparaîtraient les premiers effets du mercure sur la santé, compte tenu des facteurs de sécurité ou d'incertitude appliqués.

Réservoirs et tronçon de la Romaine compris entre les PK 0 et 47

Pour le **grand corégone** et l'**omble de fontaine**, les teneurs initiales en mercure sont telles que leur consommation est actuellement sans restriction, soit une consommation de douze repas ou plus par mois. À la suite de l'augmentation des teneurs en conditions futures, des restrictions à la consommation devront être recommandées. Pour le réservoir de la Romaine 1 et le tronçon de la Romaine compris entre son embouchure et le PK 47 (voir le tableau 32-12), la consommation sera restreinte à un maximum de huit repas par mois pendant quinze ans. Pour les autres réservoirs, la durée totale des restrictions sera de quinze ou seize ans, soit une consommation maximale de huit repas par mois pendant neuf à quatorze ans et une consommation maximale de quatre repas par mois pendant un à sept ans, selon le réservoir.

Pour le **meunier noir**, la consommation est actuellement sans restriction. À la suite de la réalisation du projet, des restrictions d'une durée totale de 21 ans devront être recommandées pour les quatre réservoirs projetés ainsi que pour le tronçon de la Romaine compris entre les PK 0 et 47. Le nombre maximal de repas recommandé serait de huit repas par mois pendant cinq à sept ans selon le réservoir et de quatre repas par mois pendant quatorze à seize ans.

Pour le **grand brochet**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à huit par mois. Des restrictions additionnelles devront être recommandées à la suite de la hausse prévue des teneurs en mercure des poissons. Pour les quatre réservoirs projetés ainsi que pour les PK 0-47 de la Romaine, la durée totale des restrictions

additionnelles à la consommation serait de 28 ans, soit une consommation maximale de 4 repas par mois pendant 5 ou 6 ans selon le milieu, de 2 repas par mois pendant 9 ou 10 ans et de 1 repas par mois pendant 13 ans.

Pour le **touladi**, le nombre maximal de repas actuellement recommandé est de quatre par mois. Pour les quatre réservoirs projetés et pour le tronçon de la Romaine compris entre son embouchure et le PK 47, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation serait de 22 ou 23 ans selon le milieu, soit une consommation maximale de 2 repas par mois pendant 9 ou 10 ans selon le milieu et de 1 repas par mois partout pendant 13 ans.

Pour la **ouananiche**, le nombre maximal de repas actuellement recommandé est de huit par mois. Pour le réservoir de la Romaine 4, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation serait de 28 ans, soit une consommation maximale de 4 repas par mois pendant 11 ans et de 2 repas par mois pendant 17 ans.

Aval immédiat des centrales

Pour le **grand corégone**, l'**omble de fontaine** et le **meunier noir**, les teneurs actuelles en mercure justifient que leur consommation soit sans restriction (voir le tableau 32-12). À la suite de l'augmentation des teneurs, il sera recommandé de restreindre la consommation des poissons capturés à l'aval immédiat des centrales projetées. La durée totale de ces restrictions serait de 25 ou 28 ans selon l'espèce, soit une consommation maximale de 8 repas par mois pendant 3 ou 9 ans, de 4 repas par mois pendant 6 ou 11 ans et de 2 repas par mois pendant 8 ou 16 ans.

Pour le **grand brochet**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à huit par mois. La durée totale des restrictions additionnelles à la consommation des grands brochets capturés à l'aval immédiat des centrales serait de 28 ans, soit une consommation maximale de 4 repas par mois pendant 6 ans, de 2 repas par mois pendant 9 ans et de 1 repas par mois pendant 13 ans. Il en est de même de la **ouananiche** en aval de la centrale de la Romaine-4. La ouananiche ne devrait être que rarement présente en aval des autres centrales, de sorte que sa capture ne sera qu'occasionnelle.

Pour le **touladi**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à quatre par mois. La durée totale des restrictions additionnelles à la consommation des touladis capturés en aval de la centrale de la Romaine-1 serait de 22 ans, soit une consommation maximale de 2 repas par mois pendant 9 ans et de 1 repas par mois pendant 13 ans. La présence de touladi en aval des autres centrales ne devrait être qu'occasionnelle.

32.2.1.2 Répercussions sur la consommation de poissons des femmes enceintes, de celles qui désirent le devenir ou qui allaitent et des enfants

Le tableau 32-13 illustre l'impact du projet sur la consommation de poissons des milieux modifiés pour les femmes enceintes, celles qui désirent le devenir ou qui allaitent et les enfants. Il montre les restrictions additionnelles de consommation qu'il faudrait émettre pour les milieux modifiés par le projet, en fonction des hausses de mercure prévues, afin de s'assurer que le niveau d'exposition au mercure demeure sous les seuils recommandés. Comme les restrictions additionnelles suggérées pour les adultes, les restrictions recommandées pour les enfants et les femmes enceintes ou qui prévoient le devenir (pour protéger les enfants à naître) varieront aussi dans le temps, selon l'évolution des teneurs en mercure des poissons. Il est important de noter que le respect de ces recommandations mènerait, pour la majorité des personnes, à un niveau d'exposition d'environ cinq à sept fois inférieur au niveau à partir duquel apparaîtraient les premiers effets du mercure sur la santé de l'enfant à naître, compte tenu des facteurs de sécurité appliqués.

Réservoirs et tronçon de la Romaine compris entre les PK 0 et 47

Pour le **grand corégone** et **le meunier noir**, les teneurs initiales en mercure sont telles que leur consommation est actuellement sans restriction (voir le tableau 32-13). À la suite de l'augmentation des teneurs, il faudra apporter des restrictions à la consommation. Pour les quatre réservoirs et le tronçon de la Romaine compris entre son embouchure et le PK 47, la durée totale des restrictions à la consommation de ces poissons serait de 25 ou 28 ans selon l'espèce, soit une consommation maximale de 8 repas par mois pendant 2 ou 5 ans, de 4 repas par mois pendant 4 à 14 ans, de 2 repas par mois pendant 9 à 18 ans et de 1 repas par mois pendant 4 ou 7 ans, uniquement pour le meunier noir des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4.

Pour l'**omble de fontaine**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à huit par mois. Pour les quatre réservoirs et les PK 0-47 de la Romaine, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation causées par le projet serait de 23 ans, soit une consommation maximale de 4 repas par mois pendant 11 à 14 ans selon les milieux modifiés et de 2 repas par mois pendant 9 à 12 ans.

Pour le **grand brochet**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à quatre par mois. Pour les quatre réservoirs ainsi que pour le tronçon considéré de la Romaine, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation causées par le projet serait de 28 à 29 ans selon les milieux, soit une consommation maximale de 2 repas par mois pendant 3 à 5 ans et de 1 repas par mois pendant 9 ans, et une consommation non recommandée pendant 15 à 16 ans.

Tableau 32-13 : Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Femmes enceintes ou qui prévoient le devenir et enfants

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
Grand corégone (400 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	Sans restriction [a]	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	0,48	0,50	0,52	0,54	1,09
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	2	2	2	2	1
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	28	28	28	28	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 8 repas par mois	5	5	5	5	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 4 repas par mois	14	14	13	11	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 2 repas par mois	9	9	10	12	11
• à 1 repas par mois					12
Omble de fontaine (300 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	8	8	8	8	8
Teneur en mercure maximale en conditions futures mg/kg)	0,48	0,50	0,52	0,54	1,09
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	2	2	2	2	1
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	23	23	23	23	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 4 repas par mois	14	14	13	11	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 2 repas par mois	9	9	10	12	11
• à 1 repas par mois					12

Tableau 32-13 : Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Femmes enceintes ou qui prévoient le devenir et enfants (*suite*)

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
Meunier noir (400 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction	Sans restriction
Teneur en mercure maximale en conditions future (mg/kg)	0,79	0,82	0,86	0,88	1,76
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	2	1	1	1	non recommandée
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	25	25	25	25	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 8 repas par mois	2	2	2	2	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 4 repas par mois	5	5	4	4	Permanent (retour à 4 repas par mois)
• à 2 repas par mois	18	14	12	12	4
• à 1 repas par mois		4	7	7	12
• à consommation non recommandée					7
Grand brochet (700 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	4	4	4	4	4
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	2,66	2,68	2,75	2,78	2,78
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	Non recom-mandée	Non recom-mandée	Non recom-mandée	Non recom-mandée	Non recommandée
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	28	29	29	29	29
• à 2 repas par mois	3	4	4	5	5
• à 1 repas par mois	9	9	9	9	9
• à consommation non recommandée	16	16	16	15	15

Tableau 32-13 : Restrictions additionnelles de consommation des poissons des réservoirs de la Romaine – Femmes enceintes ou qui prévoient le devenir et enfants (*suite*)

Espèce	Réservoir de la Romaine 1 et PK 0-47 de la Romaine	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4	Aval immédiat des centrales
Touladi (600 mm)					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Nombre maximal de repas par mois correspondant à la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	2	2	2	2	2
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	2,66	2,68	2,75	2,78	2,78
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	Non recommandée	Non recommandée	Non recommandée	Non recommandée	Non recommandée
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	25	25	25	24	24
• à 1 repas par mois	9	9	9	9	9
• à consommation non recommandée	16	16	16	15	15
Ouananiche (350 mm) [b]					
Teneur initiale en mercure en conditions actuelles (mg/kg)	–	–	–	0,48	0,48
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur initiale en mercure en conditions actuelles	–	–	–	2	2
Teneur en mercure maximale en conditions futures (mg/kg)	–	–	–	1,90	2,78
Nombre maximal de repas par mois recommandé en fonction de la teneur maximale en mercure en conditions futures	–	–	–	Non recommandée	Non recommandée
Durée totale de la restriction additionnelle (années) :	–	–	–	21	24
– à 1 repas par mois	–	–	–	12	9
– à consommation non recommandée	–	–	–	9	15

a. Les classes de consommation recommandée en fonction des teneurs en mercure des poissons sont les suivantes :
- de 0,0 à 0,14 mg/kg = sans restriction ;
- de 0,15 à 0,19 mg/kg = 8 repas par mois ;
- de 0,20 à 0,39 mg/kg = 4 repas par mois ;
- de 0,40 à 0,79 mg/kg = 2 repas par mois ;
- de 0,80 à 1,59 mg/kg = 1 repas par mois ;
- ≥ 1,60 mg/kg = consommation non recommandée.

b. La ouananiche ne devrait être présente en nombre significatif que dans le réservoir de la Romaine 4 et à son aval immédiat.

Pour le **touladi**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à deux par mois. Pour les quatre réservoirs et le tronçon de la Romaine compris entre l'embouchure et le PK 47, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation causées par le projet varierait de 24 à 25 ans selon les milieux, soit une consommation maximale de 1 repas par mois pendant 9 ans et une consommation non recommandée pendant 15 à 16 ans.

Pour la **ouananiche**, le nombre maximal de repas serait actuellement restreint à deux par mois. Pour le réservoir de la Romaine 4, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation de cette espèce serait de 21 ans, soit une consommation maximale de 1 repas par mois pendant 12 ans et une consommation non recommandée pendant 9 ans.

Aval immédiat des centrales

Les teneurs initiales en mercure font en sorte que la consommation de **grand corégone et de meunier noir** est sans restriction, alors que celle de l'**omble de fontaine** est restreinte à un maximum de huit repas par mois (voir le tableau 32-13). Le projet entraînera des restrictions additionnelles permanentes à la consommation de ces trois espèces. En effet, à l'aval immédiat des quatre centrales projetées, la consommation de ces trois espèces serait restreinte de façon permanente à un maximum de quatre repas par mois, car leurs teneurs en mercure demeureraient deux fois plus élevées qu'en conditions actuelles, à cause du changement prévu de leur régime alimentaire (voir la section 24.2.3). De plus, la consommation maximale serait de deux repas par mois pendant quatre à onze ans selon l'espèce, la consommation maximale serait de un repas par mois pendant douze ans pour les trois espèces et la consommation de meuniers noirs ne serait pas recommandée pendant sept ans.

Pour le **grand brochet**, le nombre maximal de repas est actuellement restreint à quatre par mois. À l'aval immédiat des centrales, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation de cette espèce serait de 29 ans, soit une consommation maximale de 2 repas par mois pendant 5 ans, de 1 repas par mois pendant 9 ans et une consommation non recommandée pendant 15 ans (voir le tableau 32-13).

Pour le **touladi et la ouananiche**, le nombre maximal de repas serait actuellement restreint à deux par mois. À l'aval immédiat des centrales, la durée totale des restrictions additionnelles à la consommation de ces espèces serait de 24 ans, soit une consommation maximale de 1 repas par mois pendant 9 ans et une consommation non recommandée pendant 15 ans. Pour le touladi, sa présence en nombre significatif serait limitée à l'aval immédiat de la centrale de la Romaine-1, alors que celle de la ouananiche serait limitée à l'aval immédiat de la centrale de la Romaine-4.

Il est important de noter que, pour les femmes enceintes, celles qui désirent le devenir ou qui allaitent ainsi que pour les enfants, ces diminutions du nombre recommandé de repas de poisson par mois ne sont données que pour illustrer l'ampleur des restrictions additionnelles causées par le projet. Dans les faits, les agences de santé publique recommandent généralement à ce groupe de personnes, pour lequel le risque potentiel est plus élevé, de ne consommer que des poissons non piscivores de milieux naturels dont les teneurs permettent, habituellement, une consommation sans restriction. Dans le contexte du projet du complexe de la Romaine, les recommandations de consommation pour ce groupe de personnes seront élaborées avec les agences régionales de santé publique et elles tiendront compte de l'exposition actuelle au mercure des populations concernées ainsi que des résultats de l'analyse du risque additionnel pour leur santé causé par le projet.

32.2.2 Analyse du risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons

L'augmentation des teneurs en mercure des poissons des milieux modifiés par le complexe de la Romaine peut présenter un risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons de la région. Comme le précise la section M12.2, la démarche retenue pour évaluer ce risque additionnel consiste à estimer l'exposition future au mercure des populations concernées et à évaluer le risque additionnel pour leur santé selon les seuils de toxicité reconnus par Santé Canada et le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. L'estimation de l'exposition au mercure en conditions futures est basée principalement sur les éléments suivants :

- l'exposition actuelle au mercure ;
- les habitudes de consommation actuelles des populations concernées ;
- les teneurs prévues dans les poissons des milieux modifiés ;
- des scénarios de changement ou non des habitudes de consommation de poissons.

32.2.2.1 Seuils de toxicité du méthylmercure

Métabolisme du méthylmercure

Chez l'homme, l'absorption gastro-intestinale du méthylmercure est presque complète (généralement plus de 95 % de la dose ingérée). La distribution dans les différents tissus de l'organisme se fait en quatre jours environ. Les concentrations tissulaires sont très inégales : les concentrations dans le cerveau sont environ 6 fois plus élevées que dans le sang, les concentrations dans les globules rouges sont environ 20 fois supérieures au plasma qui les entoure et, fait remarquable, les concentrations dans le cheveu sont environ 250 fois plus élevées que les concentrations sanguines. Chez la femme enceinte, la concentration de méthylmercure dans le sang du cordon ombilical est en général une fois et demie supérieure à celle du

sang de la mère. Par ailleurs, les études en laboratoire montrent que, pour une même exposition, ces concentrations varient d'une espèce animale à l'autre et, à un moindre degré, d'un individu à l'autre chez la même espèce.

Une fois absorbé, le méthylmercure est progressivement transformé en mercure inorganique sous forme d'ions Hg^{++}, mais cette biotransformation varie considérablement d'un tissu à l'autre et semble montrer également des différences importantes d'une espèce animale à l'autre. Plus de 90 % de la dose ingérée sera éliminée par voie fécale. La conversion du méthylmercure en Hg^{++} pourrait être une étape déterminante du processus d'élimination, puisque, dans les fèces, le mercure ne se retrouve essentiellement que sous forme inorganique. C'est le résultat d'un cycle entéro-hépatique : le processus d'élimination est amorcé par le foie, qui sécrète par les voies biliaires le méthylmercure et le mercure inorganique sous forme de complexe avec le glutathion. Le premier est facilement réabsorbé par l'intestin et revient au foie par la voie sanguine. Le mercure inorganique est au contraire très peu absorbé par l'intestin et passe donc dans les selles. L'activité microbienne intestinale peut accélérer le processus d'élimination en transformant le méthylmercure en mercure inorganique. Le taux d'excrétion du mercure chez l'homme est directement proportionnel à la charge corporelle. La demi-vie d'élimination de la charge corporelle a été mesurée chez plusieurs volontaires et est voisine de 70 jours. Cependant, la demi-vie du méthylmercure dans le sang est de l'ordre de 40 à 50 jours. Ces taux d'élimination varient sensiblement d'une personne à l'autre.

Au moment de la formation des cheveux, le méthylmercure passe aisément du sang au follicule du cheveu puis à la matrice du cheveu. Les concentrations de méthylmercure dans le cheveu sont proportionnelles aux concentrations sanguines présentes au moment de la formation du cheveu, mais, une fois le mercure incorporé dans le cheveu, la concentration locale à cet endroit précis du cheveu demeure inchangée, de sorte que la mesure longitudinale de la concentration de méthylmercure dans le cheveu permet de retracer l'évolution des concentrations sanguines. Puisque les cheveux poussent d'environ 1 cm par mois, la concentration de mercure mesurée sur 1 cm de cheveu reflète la concentration moyenne au cours de ce mois. On doit comprendre que les fluctuations d'heure en heure et de jour en jour des concentrations sanguines ne peuvent être détectées dans le cheveu, à moins d'analyser des segments plus courts ou encore de recourir à des instruments d'analyse physique spéciaux.

Effets du méthylmercure sur la santé

Toxicité chez l'adulte

Ce sont principalement les études des populations du Japon (Minamata et Niigata) et d'Irak victimes d'expositions aiguës qui ont permis de quantifier et de caractériser la neurotoxicité du méthylmercure chez l'humain. Au cours de ces accidents, plusieurs milliers de personnes ont été affectées par l'ingestion de méthylmercure

sur une période variant de quelques semaines à quelques années. L'intoxication a été suffisamment importante pour entraîner le décès de plusieurs centaines de personnes en Irak. La plupart des familles de la baie de Minamata qui ont souffert de la maladie du même nom mangeaient du poisson tous les jours. La concentration médiane de mercure dans ces poissons, à la suite d'un déversement industriel dans la baie, était de 11 ppm avec des maximums pouvant atteindre 40 ppm (Marsh et coll., 1987 ; OMS, 1990 ; Harada, 1995). Il faut noter que la source d'intoxication en Irak n'était pas le poisson, mais des grains contaminés qui furent utilisés, à tort, pour la préparation de farine et de pain. Les symptômes d'intoxication au méthylmercure apparaissent généralement quelques mois après le début de l'exposition.

Le symptôme le plus précoce est l'apparition de paresthésie (engourdissements) des extrémités, parfois accompagnée de paresthésie autour de la bouche. Il s'agit d'un symptôme relativement fréquent et peu spécifique. Les données disponibles montrent qu'à partir de concentrations sanguines de méthylmercure de l'ordre de 1 000 à 2 000 ng/ml (soit de 250 à 500 mg/kg, ou ppm, dans le cheveu) la fréquence de ce symptôme augmente nettement (Marsh, 1987). Sur la base de ces observations, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) estime que les individus les plus sensibles pourraient être affectés à partir de concentrations voisines de 50 à 100 ppm dans le cheveu (OMS, 1990).

À des expositions progressivement supérieures, correspondant à des concentrations de 500 à 1 500 ppm dans le cheveu, on note l'apparition de constriction du champ visuel, une ataxie (manque de coordination) à la marche, une dysarthrie (difficulté d'élocution) pouvant progresser vers l'anarthrie (incapacité d'élocution) et une diminution de l'acuité auditive, notamment dans les hautes fréquences. Presque toutes les modalités sensitives peuvent être touchées : sensation de position, tact permettant la discrimination et douleur. Les atteintes neurologiques du méthylmercure sont généralement peu ou pas réversibles, et on ne dispose pas de traitement efficace de ces troubles neurologiques. Plus rarement, dans les cas d'intoxications graves, on a relevé de la chorée (mouvements anormaux), un déficit mental, une labilité émotionnelle et des troubles de la personnalité. Les patients les plus intoxiqués deviennent comateux et meurent quelques mois après l'apparition des premiers symptômes.

Les études mentionnées précédemment n'ont pas permis d'établir clairement l'existence de problèmes de santé lorsque les concentrations dans le cheveu sont inférieures à 50 ppm. Certaines observations suggèrent la présence d'effets subcliniques détectables par des tests spécialisés, mais insuffisants pour causer des symptômes ou des signes cliniques (Kosatsky et Foran, 1996 ; Lebel et coll., 1996 ; Beuter et Edwards, 1998 ; Lebel et coll., 1998 ; Beuter et coll., 1999*a* ; Beuter et coll., 1999*b* ; Harada et coll., 2001 ; Auger et coll., 2005). Ces observations sont peu nombreuses et non corroborées, mais il est raisonnable de croire que de tels effets peuvent exister chez certains adultes lorsque des concentrations dans le cheveu sont supérieures à 20 ppm. Sous ce niveau, on n'a rapporté aucun effet bien documenté chez l'adulte.

Les études épidémiologiques réalisées auprès d'adultes n'ont pas mis en évidence de cas de la maladie de Minamata associés à la consommation régulière de poissons. Une synthèse des études épidémiologiques, publiée en 1996, a montré que, sur treize études parues entre 1972 et 1986 qui traitaient de l'exposition des adultes au mercure à travers la consommation de poissons, aucune n'a détecté un cas de la maladie de Minamata sur des personnes présentant des concentrations sanguines de mercure allant jusqu'à un maximum de 650 µg/l, ce qui correspond à 162,5 ppm dans les cheveux. Cependant, l'analyse des données d'examens cliniques chez ces personnes suggère que les premiers symptômes ou signes cliniques pourraient apparaître chez 11 à 31 % des individus exposés à 200 µg/l, ce qui correspond à 50 ppm dans les cheveux. Selon les auteurs de cette synthèse, il était impossible, sur la base des treize études, de déterminer un seuil de concentration de mercure au-dessus duquel des dysfonctionnements neurologiques apparaissent (Kosatsky et Foran, 1996).

Trois études effectuées en Amazonie ont détecté des symptômes apparentés à une intoxication au méthylmercure en présence d'une concentration de mercure dans les cheveux inférieure à 20 ppm (Lebel et coll., 1996 ; Lebel et coll., 1998 ; Harada et coll., 2001). Cependant, trois autres études, de même calibre que les précédentes et effectuées dans la même région, n'ont pas observé de signes cliniques compatibles avec les symptômes d'un empoisonnement au méthylmercure chez des personnes dont la concentration de mercure dans les cheveux variait entre 0,5 et 33 ppm (Dorea et coll., 2003 ; Yokoo et coll., 2003 ; Dorea et coll., 2005). La présence d'effet chez l'adulte en dessous d'une concentration de mercure dans les cheveux de 20 ppm demeure controversée.

Outre les atteintes du système nerveux, quelques études ont examiné les effets potentiels du mercure sur l'incidence de maladies cardiovasculaires (Salonen et coll., 1995 ; Rissanen et coll., 2000 ; Guallar et coll., 2002 ; Virtanen et coll., 2005). Une série d'articles décrivant les résultats d'une étude menée sur des hommes adultes en Finlande ont rapporté qu'une exposition au mercure comprise entre 0 et 16 ppm (dans les cheveux) par la consommation de poissons était associée directement au risque d'avoir un accident coronarien, de faire un infarctus ou de mourir d'une maladie cardiovasculaire (Salonen et coll., 1995 ; Rissanen et coll., 2000 ; Virtanen et coll., 2005). Par ailleurs, une étude a rapporté que l'exposition d'hommes adultes vivant dans huit pays européens et en Israël à des niveaux de mercure de seulement 0,34 à 2 ppm dans les cheveux était associée directement à une augmentation du risque d'infarctus du myocarde (Guallar et coll., 2002). D'autres études n'ont cependant vu aucun effet pour des niveaux d'exposition semblables (Hallgren et coll., 2001 ; Yoshizawa et coll., 2002). L'effet cardiotoxique du mercure est difficile à concilier avec les données relatives aux maladies cardiovasculaires chez les populations exposées à de fortes concentrations de mercure. En effet, les examens médicaux effectués dans la baie de Minamata sur des patients atteints de la maladie du même nom qui avaient dans leurs cheveux une concentration de mercure supérieure à 100 ppm ont montré que leur taux de morta-

lité par maladies cardiaques n'était pas plus élevé et qu'ils n'avaient pas plus d'artériosclérose que les personnes vivant dans la même région qui n'étaient pas atteintes de cette maladie (Tamashiro et coll., 1984 ; Oyanagi et coll., 1992). De plus, l'analyse d'un échantillon de 110 000 personnes vivant autour de la baie de Minamata qui présentaient des concentrations de mercure variant entre 41 et 53 ppm dans les cheveux n'a pas révélé un taux de mortalité imputable aux maladies du cœur plus élevé que celui d'un groupe de 1 600 000 personnes à l'extérieur de cette région qui présentaient une concentration moyenne de mercure dans les cheveux de 9 ppm (Tamashiro et coll., 1987). Enfin, les données relevées il y a une vingtaine d'années chez les Cris ont montré une incidence significativement inférieure à celle de la population québécoise, alors que leur niveau d'exposition moyen se situait à environ 10 ppm à cette époque (Robinson, 1988 ; Dumont et coll., 1998). Le niveau moyen de mercure chez les Cris a considérablement diminué au cours des trente dernières années, et l'incidence des maladies cardiovasculaires semble se rapprocher graduellement de celle de la population québécoise. À l'heure actuelle, les effets cardiotoxiques du mercure n'ont pas été assez probants selon les organismes de santé publique pour qu'ils en tiennent compte dans l'élaboration de leurs recommandations.

À partir des données recueillies à la suite de la contamination massive survenue au Japon, l'OMS et Santé Canada ont estimé que la concentration de mercure qui entraînerait une augmentation de la prévalence habituelle de la paresthésie des extrémités des membres, soit l'un des symptômes les plus précoces de la maladie de Minamata, dans une population non exposée au méthylmercure correspondait à une concentration de mercure total de 50 ppm dans les cheveux chez les personnes les plus sensibles (OMS, 1972 ; Canada, ministère de la Santé, 1998). Cette estimation a été faite en 1972 et n'a pas été modifiée depuis.

Toxicité chez le fœtus

Les études sur les contaminations massives au méthylmercure survenues au Japon et en Irak ont montré que le fœtus et le jeune enfant sont beaucoup plus sensibles à ce contaminant que l'adulte. La sensibilité particulière du fœtus et du nouveau-né au méthylmercure vient du fait qu'ils sont très vulnérables à la toxicité des métaux durant la période de développement du système nerveux (Gilbert et Grant-Webster, 1995 ; Clarkson, 1997). Quelques études se sont intéressées aux effets des faibles expositions au méthylmercure par la consommation de poissons sur le développement de l'enfant. Parmi elles, deux études prospectives, amorcées aux Seychelles et aux îles Féroé il y a près de 20 ans, se distinguent quant à leur ampleur en ce qui a trait aux effectifs recrutés, à la durée d'observation et à la qualité des tests d'évaluation effectués (Myers et coll., 1995 ; Davidson et coll., 1995 ; Weihe et coll., 1996 ; Grandjean et coll., 1997 ; Davidson et coll., 1998 ; Grandjean et coll., 1998 ; Grandjean et coll., 1999 ; Mahaffey, 1999 ; Steuerwald et coll., 2000 ; Davidson et coll., 2001 ; Myers et coll., 2003 ; Debes et coll., 2006). La moyenne de la concentration de mercure dans les cheveux des mères des Seychelles a été établie à

6,8 ppm, alors qu'aux Féroé elle était de 5,6 ppm (CERN-OSTP, 1998 ; Mahaffey, 1999). Il faut cependant noter qu'aux Féroé la consommation de baleines contribuait davantage à l'apport alimentaire en mercure que la consommation de poissons et qu'elle aurait exposé la population de ces îles à des contaminants très lipophiles tels que les biphényles polychlorés (BPC) (Grandjean et coll., 2001). Les enfants des Seychelles ont été examinés aux âges de 6, 19, 29, 66 et 108 mois à l'aide de tests généraux sur le développement (examen neurologique, tests de dépistage des anomalies du développement, tests psychologiques, tests comportementaux et tests sur les performances scolaires). Les enfants des Féroé ont également subi, aux âges de 84 et 168 mois, des tests généraux sur le développement (examen neurologique, tests neurophysiologiques et tests neurocomportementaux), mais aussi des tests neuropsychologiques qui visaient à évaluer le développement de fonctions neurologiques spécifiques. Aux Seychelles, les résultats des tests mesurant le développement général montrent que l'exposition au méthylmercure ne semble pas affecter le développement des enfants. La concentration moyenne de mercure dans les cheveux du quintile des mères les plus exposées était de 15,3 ppm. Les chercheurs ont annoncé qu'ils continueraient d'explorer d'éventuels effets tardifs qui pourraient ne survenir qu'à l'adolescence (Davidson et coll., 2006). En revanche, les résultats de tests spécialisés administrés aux enfants des Féroé suggèrent que ceux dont les mères avaient une concentration de méthylmercure comprise entre 3 et 20 ppm dans les cheveux au moment de l'accouchement ont des performances neuropsychologiques amoindries sur le plan du langage, de l'attention et de la mémoire. Les effets mesurés à 168 mois sont semblables aux effets décrits à 84 mois, mais paraissent cependant moins marqués. Les observations rapportées aux Féroé pourraient toutefois être partiellement attribuables aux BPC accumulés dans la chair des baleines.

C'est sur la base des études menées aux Seychelles et aux Féroé que l'OMS a révisé ses recommandations sur le méthylmercure en 2004 et établi la valeur de 14 ppm dans les cheveux de la mère comme le niveau « sans effet indésirable » pour le fœtus (OMS, 2004). D'autres organismes scientifiques indépendants – l'Environmental Protection Agency (EPA), l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) et le National Research Council (NRC) – ont aussi conclu que le seuil théorique d'effet chez le fœtus se situerait entre 10 et 15 ppm (Feely et Lo, 1998 ; NRC, 2000 ; EPA, 2001 ; TERA, 2002).

L'ensemble des données connues actuellement sur la toxicité du méthylmercure chez les humains permet de tracer une relation dose-effet pour l'adulte et pour le fœtus, comme le montre le tableau 32-14.

Tableau 32-14 : Relation dose-effet du méthylmercure pour l'adulte et le fœtus

Concentration dans le cheveu	Effets sur la santé
Moins de 10 ppm	*Adulte* : Aucun effet constaté. *Fœtus* : Aucun effet constaté.
10-15 ppm	*Adulte* : Aucun effet constaté. *Fœtus* : Seuil approximatif à partir duquel les premiers effets pourraient apparaître dans le développement de l'enfant (par exemple, la réussite aux tests de performance psychomotrice) selon divers organismes de santé.
15-50 ppm	*Adulte* : Des tests spécialisés ont révélé certains effets discrets sur la coordination des mouvements de personnes exposées à ces concentrations pendant des années. *Fœtus* : À partir de 15 ppm, il y a un risque probable d'atteinte au développement normal de l'enfant (retard de croissance et de développement).
50-250 ppm	*Adulte* : Atteintes légères du système nerveux chez les personnes les plus sensibles. *Fœtus* : Risque croissant de retard de développement chez l'enfant.
250-1 500 ppm	*Adulte* : Tremblements, troubles de la coordination musculaire, difficultés d'élocution, diminution de l'acuité auditive et atteinte visuelle. *Fœtus* : Risque élevé de malformations congénitales et de mortalité du fœtus durant la grossesse.

Choix des limites de consommation recommandées

Les recommandations actuelles sur les limites d'exposition au méthylmercure cherchent à prévenir les atteintes du système nerveux. L'exposition d'une personne au méthylmercure est habituellement exprimée en parties par million (ppm) dans les cheveux. Les effets présumés quant aux maladies cardiovasculaires n'ont pas été jugés suffisamment étayés à ce jour pour qu'on en tienne compte dans les recommandations. Dans sa dernière révision de 2004, l'OMS a établi la dose journalière acceptable (DJA) de méthylmercure en fonction d'un seuil d'exposition de 14 ppm dans les cheveux de la mère pour la protection du fœtus. L'OMS considère que cette exposition n'entraînera « aucun effet indésirable » sur le développement du fœtus et de l'enfant. Afin de s'assurer que ce seuil de 14 ppm soit respecté par la grande majorité des personnes, l'OMS a d'abord calculé la dose d'ingestion journalière correspondante. Le modèle utilisé prédit que cette dose d'ingestion journalière est de 1,5 µg par kilogramme de poids corporel. Puis, pour tenir compte des variations métaboliques individuelles, on a appliqué un facteur d'incertitude de 6,4. Aussi, la dose d'ingestion journalière (1,5 µg par kilogramme de poids corporel) divisée par le facteur d'incertitude (6,4) donne une dose journalière acceptable (DJA) de 0,23 µg/kg/j de méthylmercure. Cette DJA a été établie pour la protection du fœtus et de l'enfant, considérés comme les individus les plus sensibles aux effets du mercure (OMS, 2004).

Il est important de souligner que le facteur d'incertitude choisi par l'OMS n'a pas pour but d'atteindre une exposition de 6,4 fois inférieure à 14 ppm dans les cheveux, mais bien de garantir que l'ensemble des femmes enceintes, quelles que soient leurs caractéristiques métaboliques, maintiendront un niveau dans les

cheveux inférieur à 14 ppm. Cette nuance est importante car, s'il était possible de mesurer directement le niveau de mercure dans les cheveux à des fins préventives, ce facteur d'incertitude ne serait plus nécessaire dans l'esprit de cette recommandation.

L'OMS stipule que cette nouvelle DJA (0,23 µg/kg/j) remplace la précédente (0,47 µg/kg/j), qui cherchait explicitement à prévenir les effets neurologiques chez les autres adultes les plus sensibles de la population. Pour les autres adultes, l'OMS considère qu'on peut assimiler quotidiennement jusqu'à deux fois la DJA, soit jusqu'à 0,46 µg/kg/j, sans risque d'atteinte neurologique. Cette dernière précision rejoint l'ancienne recommandation qui avait été calculée en fonction d'une exposition-seuil de 50 ppm dans le cheveu, qui correspond à un taux d'ingestion de 3,3 µg/kg/j (en considérant un poids corporel de 60 kg). Un facteur de sécurité arbitraire de 7 avait ensuite été appliqué, ce qui avait mené à la DJA de 0,47 µg/kg/j (OMS, 1972 et 1990).

Les DJA recommandées par Santé Canada et par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec pour le méthylmercure sont toutes deux de 0,47 µg/kg/j (Québec, MSSS, 1998 ; Canada, ministère de la Santé, 1998) pour les adultes en général. Santé Canada a toutefois proposé l'adoption d'une DJA de 0,2 µg/kg pour les femmes en âge de procréer ainsi que pour les enfants, compte tenu de la grande sensibilité du fœtus et des jeunes enfants au méthylmercure.

Il convient d'ajouter que, dans le contexte de la Baie-James, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James (CCSSSBJ) avait établi vers la fin des années 1980 un niveau d'intervention de méthylmercure à 15 ppm dans les cheveux pour les femmes cries en âge de procréer et à 30 ppm pour les autres adultes cris (CBJM, 1995 et 1998). Lorsque de tels niveaux étaient détectés, une rencontre avait lieu avec la personne en cause pour la conseiller sur ses habitudes de consommation de poissons. Ces niveaux, plus élevés que ceux de l'OMS, avaient été choisis pour ne pas priver la population, tant les adultes que les enfants et le fœtus, des effets bénéfiques du poisson. À ce jour, les recommandations visant l'exposition au méthylmercure des Cris qu'Hydro-Québec a retenues de concert avec le CCSSSBJ sont basées sur la DJA de 0,47 µg/kg/j pour l'adulte. Quant aux femmes enceintes, les recommandations ont été formulées dans le but de limiter l'ingestion de mercure à un niveau sensiblement plus bas. Ces recommandations pour la femme enceinte sont conformes aux nouvelles recommandations de l'OMS (DJA de 0,23 µg/kg/j).

Pour le projet du complexe de la Romaine, les recommandations de consommation de poissons qui seront proposées conjointement par Hydro-Québec, l'Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord et le Centre de santé d'Ekuanitshit seront établies sur les mêmes bases.

Effets sur la santé d'une exposition à très long terme au mercure à des concentrations généralement inférieures à celles qui occasionnent des effets observables

Il n'y a pas, à l'heure actuelle, suffisamment de données qui permettent un jugement éclairé quant aux effets d'une exposition au méthylmercure à très long terme (par exemple, sur toute une vie) sur la santé des personnes âgées. On notera que les Cris du Québec ont été exposés à des teneurs relativement élevées de mercure durant plusieurs décennies et qu'aucun signe d'intoxication franche attribuable à ce dernier n'a été rapporté dans ces populations maintenant âgées.

32.2.2.2 Exposition au mercure en conditions futures

Pour l'estimation de l'exposition au mercure en conditions futures, trois scénarios de changement ou non des habitudes de consommation ont été considérés en se fondant sur les connaissances suivantes, acquises lors des études liées au complexe de la Romaine et à d'autres projets :

- habitudes actuelles de récolte et de consommation de poissons ;
- proportion des répondants qui ont manifesté leur intention d'aller pêcher dans les réservoirs de la Romaine ;
- perception par les populations concernées du risque pour la santé que représente le mercure ;
- expérience acquise en lien avec l'utilisation du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 par les populations de la région.

Les trois scénarios retenus sont les suivants :

1. Absence de changement dans les habitudes de consommation.
2. Un total de 10 % de la consommation actuelle d'ombles (toutes espèces confondues) provenant de milieux non touchés par le projet est remplacé par des poissons des réservoirs, dans une proportion de 70 % de poissons piscivores et de 30 % de poissons non piscivores.
3. Un total de 25 % de la consommation actuelle d'ombles provenant de milieux non touchés par le projet est remplacé par des poissons des réservoirs, dans une proportion de 70 % de poissons piscivores et de 30 % de poissons non piscivores.

Le détail de la justification des scénarios de consommation retenus est présenté dans l'étude d'Hydro-Québec Équipement (2007*b*).

Pour le premier scénario, la proportion des différentes composantes du régime alimentaire qui ont été considérées comme sources significatives d'exposition au mercure ne change pas ; seules les teneurs moyennes en mercure des composantes touchées par le projet changent (composantes A, C et F) (voir les sections 24.2.3 et 32.1.2).

Dans chacun des trois scénarios, on utilise les teneurs maximales prévues en aval des réservoirs pour les poissons des milieux modifiés par les aménagements, soit 1,09 mg/kg chez les poissons non piscivores et 2,78 mg/kg chez les piscivores (composantes A et C). Ces valeurs représentent le pire cas et correspondent à des facteurs d'augmentation de 5 à 8 par rapport aux teneurs actuelles en mercure. Le facteur d'augmentation du mercure utilisé pour la sauvagine benthophage ou omnivore (chassée dans les milieux touchés uniquement, soit la composante F) est la moyenne des facteurs moyens d'augmentation prévus pour le grand corégone et le meunier noir (poissons non piscivores) dans le réservoir de la Romaine 4, où l'augmentation est la plus élevée, soit la moyenne de 4,2 et 6,8, qui équivaut à un facteur d'augmentation de 5,5. Pour la sauvagine piscivore (également la composante F), on retient le facteur moyen d'augmentation prévu pour le grand brochet et le touladi (poissons piscivores) dans le réservoir de la Romaine 4, où l'augmentation est la plus élevée, soit la moyenne de 7,3 et 4,9, qui équivaut à un facteur d'augmentation de 6,1.

Pour tous les répondants et pour l'ensemble des scénarios, on a remplacé les teneurs actuelles en mercure par les teneurs prévues des composantes modifiées par le projet. Dans les scénarios 2 et 3, on a remplacé les repas d'ombles provenant des milieux non modifiés par 10 % ou 25 % de repas de poissons provenant des milieux modifiés pour les répondants qui ont indiqué qu'il était assez ou très probable qu'ils iraient pêcher dans les réservoirs projetés ainsi que pour les membres de leur ménage qui ont participé à l'enquête. Ces calculs ont permis d'obtenir les valeurs moyennes et les extrêmes de chaque groupe cible.

Les résultats obtenus selon ces trois scénarios pour les différents groupes cibles des trois communautés concernés sont présentés à l'annexe I, dans le volume 8. Les tableaux 32-15 à 32-17 permettent de comparer, pour les trois populations concernées, l'exposition future maximale prévue selon le scénario le plus pessimiste, soit un remplacement de 25 % des ombles actuellement consommés par la consommation de poissons des réservoirs, dans une proportion de 70 % d'espèces piscivores et de 30 % d'espèces non piscivores.

Tableau 32-15 : Exposition au mercure des groupes cibles – Population de Havre-Saint-Pierre – Conditions actuelles et futures

Groupe cible	Effectif	Exposition actuelle (ppm cheveu)		Exposition future (ppm cheveu)	
		Moyenne	Mininum-maximum	Moyenne	Mininum-maximum
Population générale	94	0,85	0,10-4,1	1,21	0,10-5,2
Hommes	40	0,98	0,10-2,5	1,43	0,25-3,8
Femmes	54	0,75	0,10-4,1	1,04	0,10-5,2
Femmes de 18-39 ans	*25*	*0,63*	*0,13-2,3*	*0,90*	*0,13-4,7*
Pêcheurs	67	0,99	0,10-4,1	1,41	0,14-5,2
Hommes	36	1,0	0,10-2,5	1,43	0,25-3,8
Femmes	31	0,98	0,14-4,1	1,38	0,14-5,2
Femmes de 18-39 ans	*16*	*0,80*	*0,14-2,3*	*1,20*	*0,14-4,7*
Non-pêcheurs	27	0,49	0,10-1,7	0,70	0,1-2,6
Hommes	4	0,83	0,44-1,7	1,39	0,94-2,6
Femmes	23	0,43	0,10-1,4	0,58	0,10-2,0
Femmes de 18-39 ans	*9*	*0,32*	*0,13-0,69*	*0,36*	*0,13-0,69*

Tableau 32-16 : Exposition au mercure des groupes cibles – Population de Longue-Pointe-de-Mingan – Conditions actuelles et futures

Groupe cible	Effectif	Exposition actuelle (ppm cheveu)		Exposition future (ppm cheveu)	
		Moyenne	Mininum-maximum	Moyenne	Mininum-maximum
Population générale	60	0,70	0,10-7,4	0,99	0,10-7,4
Hommes	24	0,91	0,10-7,4	1,27	0,10-7,4
Femmes	36	0,56	0,10-1,8	0,80	0,10-2,4
Femmes de 18-39 ans	*9*	*0,33*	*0,10-0,62*	*0,48*	*0,10-1,1*
Pêcheurs	35	0,82	0,10-7,4	1,18	0,10-7,4
Hommes	16	1,11	0,10-7,4	1,57	0,10-7,4
Femmes	19	0,57	0,10-1,8	0,85	0,10-2,3
Femmes de 18-39 ans	*6*	*0,27*	*0,10-0,44*	*0,47*	*0,10-1,1*
Non-pêcheurs	25	0,53	0,10-1,8	0,71	0,12-2,4
Hommes	8	0,51	0,10-1,2	0,67	0,13-1,5
Femmes	17	0,55	0,12-1,8	0,73	0,12-2,4
Femmes de 18-39 ans	*3*	*0,44*	*0,17-0,62*	*0,52*	*0,17-0,88*

Tableau 32-17 : Exposition au mercure des groupes cibles – Population innue de Mingan – Conditions actuelles et futures

Groupe cible	Effectif	Exposition actuelle (ppm cheveu)		Exposition future (ppm cheveu)	
		Moyenne	Mininum-maximum	Moyenne	Mininum-maximum
Population générale	36	0,48	0,10-2,0	0,81	0,10-5,0
Hommes	10	0,80	0,11-2,0	1,63	0,11-5,0
Femmes	26	0,36	0,10-0,95	0,50	0,10-1,3
Femmes de 18-39 ans	*13*	*0,28*	*0,10-0,57*	*0,44*	*0,10-1,3*
Pêcheurs	24	0,51	0,10-1,1	0,75	0,10-2,1
Hommes	8	0,64	0,11-1,1	1,05	0,11-2,1
Femmes	16	0,44	0,10-0,95	0,61	0,10-1,3
Femmes de 18-39 ans	*7*	*0,36*	*0,10-0,57*	*0,54*	*0,10-1,3*
Non-pêcheurs	12	0,44	0,10-2,0	0,92	0,10-5,0
Hommes	2	1,44	0,90-2,0	3,96	2,9-5,0
Femmes	10	0,24	0,10-0,41	0,32	0,10-1,0
Femmes de 18-39 ans	*6*	*0,19*	*0,10-0,35*	*0,32*	*0,10-1,0*

Ces tableaux indiquent que le projet n'aurait que très peu d'influence sur l'exposition au mercure (en ppm cheveu) des populations concernées. En effet, les niveaux d'exposition pour les différents groupes cibles ne changeraient généralement pas significativement, les niveaux moyens demeurant généralement inférieurs à 2,0 ppm. Les valeurs maximales varieraient dans les trois communautés de 3,8 à 7,4 ppm chez les hommes, de 1,3 à 5,2 ppm chez les femmes en général et de 1,1 à 4,7 ppm chez les femmes de 18 à 39 ans. Les niveaux d'exposition au mercure demeureraient très inférieurs aux seuils d'exposition à partir desquels apparaîtraient les premiers symptômes chez les adultes (50 ppm) ou chez l'enfant à naître (de 10 à 15 ppm dans les cheveux de la mère).

32.2.2.3 Risque additionnel pour la santé

L'exposition actuelle des populations touchées par le projet est faible et similaire à celle de la population du Québec en général. Les moyennes de mercure mesurées dans les échantillons de cheveux prélevés à l'automne 2006 ont été respectivement de 0,85 ppm et de 0,70 ppm pour l'ensemble des participants de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan, et de 0,48 ppm pour les Innus de Mingan. La teneur la plus élevée a été de 7,4 ppm chez un participant de Longue-Pointe-de-Mingan.

Chez les femmes de 18 à 39 ans, on a mesuré des niveaux d'exposition plus faibles que chez les autres participants. Les niveaux moyens ont été respectivement de 0,63 ppm (valeur maximale : 2,3 ppm), de 0,33 ppm (valeur maximale : 0,62 ppm) et de 0,28 ppm (valeur maximale : 0,57 ppm) dans les communautés de Havre-Saint-Pierre, de Longue-Pointe-de-Mingan et de Mingan.

Les données scientifiques disponibles permettent d'estimer que la dose-seuil à partir de laquelle pourraient survenir les effets les plus précoces sur le développement de l'enfant à la suite d'une exposition fœtale se situerait entre 10 et 15 ppm dans les cheveux de la mère. Chez l'adulte, le seuil d'apparition des premiers effets neurologiques serait d'environ 50 ppm. L'exposition actuelle ne présente donc pas de risque connu pour la santé.

L'enquête alimentaire a permis d'évaluer que, parmi les diverses sources de mercure, celles qui seront touchées par le projet ne sont pas recherchées par les pêcheurs et contribuent peu à l'apport de mercure. Pour l'ensemble des trois communautés concernées, les sources touchées ne représentent qu'environ 1 % des apports en mercure (de 0 à 3,3 % des apports selon les communautés).

Divers scénarios d'exposition en conditions futures ont été élaborés sur la base des expositions actuelles et des résultats du questionnaire administré aux participants. Même selon le scénario le plus pessimiste, l'exposition collective n'augmentera pas de façon sensible à la suite de la réalisation du complexe de la Romaine. Ce scénario prévoit des niveaux moyens d'exposition voisins de 1 ppm pour les trois communautés (1,21, 0,99 et 0,81 ppm). Alors que l'augmentation sera nulle pour les personnes qui ne consomment aucune ressource provenant des milieux touchés par le projet et qui ne prévoient pas le faire à l'avenir, les expositions individuelles maximales calculées pour ce scénario sont de 5,2 ppm à Havre-Saint-Pierre, de 7,4 ppm à Longue-Pointe-de-Mingan et de 5,0 ppm à Mingan. Enfin, chez les femmes entre 18 et 39 ans de ces trois communautés, les valeurs moyennes prévues sont respectivement de 0,90 (valeur maximale : 4,7), de 0,48 (valeur maximale : 1,1) et de 0,44 (valeur maximale : 1,3).

Les expositions actuelles et futures demeurent inférieures aux seuils pour lesquels des effets sur la santé pourraient être appréhendés (de 10 à 15 ppm dans les cheveux des femmes enceintes, qui prévoient le devenir ou qui allaitent et dans ceux des enfants, et 50 ppm dans les cheveux des adultes en général). Cet exercice prévisionnel, même en considérant le scénario le plus pessimiste, ne prévoit pas de risque additionnel pour la santé causé par le mercure chez les communautés touchées par le projet.

Dans les cas des pêcheurs en voyage qui pourraient consommer quotidiennement le poisson des réservoirs durant une période d'une ou deux semaines, les concentrations de mercure dans l'organisme n'atteindront pas les niveaux correspondant au même taux de consommation sur une période prolongée. En effet, il faut plusieurs

mois de consommation pour atteindre un état d'équilibre entre la consommation de poissons et le niveau de mercure mesuré dans l'organisme. Par prudence, les recommandations de consommation de poissons sont établies sur la base d'une consommation continue durant l'année. Ainsi, une consommation de poissons qui dépasserait les recommandations pour une courte période n'entraîne pas nécessairement un dépassement des doses sécuritaires de mercure.

La pêche et la consommation de poissons demeurent des activités qui relèvent du libre choix de chacun. Il faut prévoir que certaines personnes, mal informées sur la question du mercure dans les réservoirs, pourraient choisir de pêcher et de consommer régulièrement les poissons piscivores des réservoirs durant la période correspondant à la hausse maximale de mercure dans les poissons. Ces personnes pourraient atteindre et même dépasser les limites recommandées par les autorités de santé publique. Dans le but d'éviter cette situation, des recommandations de consommation de poissons seront régulièrement préparées par Hydro-Québec en collaboration avec les autorités de santé publique et distribuées à toutes les communautés touchées par le projet. Les moyens de communication retenus seront choisis conjointement, sur la base des expériences similaires vécues auprès d'autres communautés du Québec.

32.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Les activités de construction du complexe de la Romaine n'auront pas d'effet sur les teneurs en mercure des poissons.

La période de mise en eau des réservoirs représente l'amorce des processus suivants :

- méthylation du mercure contenu dans les sols et la végétation submergée ;
- augmentation de la bioaccumulation de ce métal dans les poissons.

Comme ces processus atteindront leur intensité maximale pendant la période d'exploitation de chacun des réservoirs, l'impact du projet sur le mercure et la santé durant la construction est traité conjointement avec l'impact en période d'exploitation (voir la section section 32.2).

33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage

33.1 Conditions actuelles

33.1.1 Démarche méthodologique

La description des activités de chasse sportive, de pêche sportive et de piégeage repose sur la documentation existante, principalement celle du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), et sur les données recueillies au moyen :

- de relevés sur le terrain ;
- d'une enquête sur la pêche au saumon dans les principaux lieux de pêche de la rivière Romaine (32 pêcheurs interviewés entre la mi-juin et le début d'août 2004) ;
- d'entrevues individuelles (avec 12 piégeurs et 7 adeptes de la pêche blanche à l'automne 2004) ;
- d'entrevues de groupe (une avec 4 adeptes de la pêche blanche et quatre avec des membres du conseil d'administration de l'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre [ACPHSP] au cours de l'été et de l'automne 2004) ;
- d'une enquête postale auprès des villégiateurs et des membres de l'ACPHSP au cours de l'automne 2004 (taux de retour : 247 questionnaires sur 696).

L'information présentée dans cette section est tirée de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis la production de ce rapport en 2005, certaines données relatives à la chasse et à la pêche sportives ont été mises à jour à partir d'informations obtenues du milieu ou tirées de documents officiels. La description des conditions actuelles peut donc différer de celle qui est présentée dans l'étude sectorielle du milieu humain.

La méthode 21, dans le volume 9, donne plus de détails sur la démarche méthodologique suivie.

33.1.2 Régime et organisation de la chasse et de la pêche sportives

33.1.2.1 Chasse sportive

Le Québec compte 28 zones de chasse sportive. Le territoire étudié se trouve dans la zone 19 sud, qui englobe une bonne partie de la Côte-Nord. Les règles applicables à la chasse dans cette zone sont présentées ci-dessous (Québec, MRNFP, 2004*b*).

Aux termes du plan de gestion de l'orignal 2004-2010 mis en œuvre par le MRNF, la chasse des femelles de cette espèce est autorisée seulement une année sur deux dans la majorité des zones. La zone 19 sud fait partie des exceptions, les captures de femelles y étant permises tous les ans pour la durée du plan. Généralement, la limite de prise est d'un orignal pour deux chasseurs au cours d'une même année. La période de chasse réservée à l'arc débute vers le 25 août et prend fin vers le 10 septembre. La chasse à l'arme à feu, à l'arbalète ou à l'arc s'étend de la mi-septembre à la mi-octobre dans la zone 19 sud.

Dans la zone 19 sud, la chasse sportive de l'ours noir est permise au printemps et à l'automne (du 15 mai au 30 juin et du 18 septembre au 17 octobre en 2004). La récolte annuelle est limitée à un ours par chasseur.

La période de chasse au petit gibier varie selon les espèces, mais s'étend généralement de la mi-septembre à la fin d'avril, sauf pour les tétraoninés (fin à la mi-janvier au plus tard). La chasse à la sauvagine est assujettie au *Règlement de chasse aux oiseaux migrateurs* du gouvernement fédéral. Les périodes de chasse dans la zone d'étude varient en fonction des espèces. En règle générale, elles débutent à la mi-septembre et se terminent à la fin de décembre. La chasse printanière est interdite. Le maximum de prises quotidiennes varie de 2 à 20, selon les espèces. On trouve deux refuges d'oiseaux migrateurs en Minganie, à l'extérieur de la zone d'étude : le refuge de Betchouane et le refuge de Watshishou, qui font partie de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (Canada, Ministère de l'Environnement, 2004*b* et 2004*c*).

Il est à noter que la chasse au caribou est interdite dans la zone 19.

33.1.2.2 Pêche sportive

Le Québec est divisé en 29 zones de pêche sportive. Le territoire à l'étude se situe dans la zone 19 sud, comprise entre l'estuaire du Saint-Laurent, au sud, la limite du Labrador (selon le tracé de 1927 du Conseil privé, non définitif), au nord, et la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, à l'ouest. Les particularités de la réglementation applicable à certains cours d'eau de la zone d'étude sont précisées ci-après (Québec, MRNFP, 2004*f*).

Dans la rivière Romaine, du PK 0,1 à la Grande Chute, située au PK 52,5, la pêche au saumon et à toutes les autres espèces est permise du début de juin à la mi-septembre. La pêche au saumon est interdite à l'aval du PK 0,1 alors qu'en amont de la Grande Chute ce sont les modalités de la zone 19 sud qui s'appliquent. Pour l'ensemble de la Romaine, la limite de prise est d'un saumon par jour par pêcheur. Les limites quotidiennes pour les autres espèces sont celles qui s'appliquent à la zone 19 sud.

Dans la rivière Puyjalon, de son embouchure dans la Romaine (PK 13) aux premiers rapides, la période de pêche de toutes les espèces, y compris le saumon atlantique, commence généralement au début de juin pour se terminer à la mi-septembre. Dans la rivière Aisley (PK 3,5), la pêche est permise pour toutes les espèces durant les deux premières semaines d'avril, de la fin d'avril à la mi-septembre et du début de novembre à la fin de mars. La rivière Lechasseur, qui est fréquentée par les adeptes de la pêche blanche, tout comme la rivière Aisley, est assujettie aux mêmes règles que les autres cours d'eau de la zone 19 sud.

33.1.2.3 Pourvoiries

La zone d'étude renferme trois pourvoiries situées sur des terres publiques. Les Pourvoyeurs de la Rivière Corneille, qui bénéficient de droits exclusifs, exploitent la rivière de la Corneille à partir de son embouchure jusqu'à l'entrée du lac Ferland. Leurs services concernent presque uniquement la pêche au saumon atlantique et à l'omble de fontaine. La pourvoirie du Lac du 22^{e} Mille, sans droits exclusifs, offre des services liés à la pêche et à la chasse (petit et gros gibier). Enfin, la pourvoirie sans droits exclusifs du Lac Allard, administrée par le conseil de bande de la communauté innue de Mingan, offre des services de pêche sportive (voir la carte L dans le volume 10).

Par ailleurs, le conseil de bande de Mingan exploite une pourvoirie, le Complexe Manitou-Mingan, qui recoupe les terrains mis à leur disposition par le gouvernement fédéral le long des rivières Mingan et Manitou. Les pêcheurs peuvent notamment y pratiquer la pêche au saumon en excursions d'un jour ou de quelques jours sur la rivière Mingan.

33.1.2.4 Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre

L'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre (ACPHSP) exerce ses activités dans la zone d'étude. Deux facteurs, notamment, ont conduit à sa création en 1977 : le grand nombre de résidants de Havre-Saint-Pierre qui pratiquent la chasse et leur volonté de se regrouper pour assurer une pratique sécuritaire de cette activité. Le territoire de l'ACPHSP n'est pas délimité précisément, mais couvre principalement la municipalité de Havre-Saint-Pierre et son prolongement vers le nord dans les territoires non organisés.

En 2004, l'ACPHSP regroupait 409 membres, dont plus de 95 % étaient des résidants de Havre-Saint-Pierre. Chaque membre détient une carte d'adhésion familiale renouvelable l'automne. L'ACPHSP mise sur diverses sources de financement : les cotisations des adhérents, l'organisation d'activités sociales et récréatives, la location de locaux et les revenus tirés d'un contrat de services conclu avec la Sépaq pour la gestion de la pourvoirie du Domaine Maujerol sur l'île d'Anticosti.

La création en 1984 de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan a entraîné l'expropriation des chalets situés sur les îles de Mingan et l'interdiction de la chasse, de la pêche et d'autres activités traditionnelles sur l'archipel. L'ACPHSP s'est donné pour mandat de préserver les droits d'utilisation du territoire des îles de Mingan. Une entente est d'ailleurs intervenue avec Parcs Canada à ce sujet pour permettre aux résidants de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan de pratiquer, selon certaines modalités, quelques activités de cueillette, de colletage et de chasse.

33.1.3 Données relatives à la chasse sportive

Environ les trois quarts des répondants aux enquêtes menées auprès des villégiateurs, des membres de l'ACPHSP et des piégeurs pratiquent la chasse dans la zone d'étude, soit 192 des 259 répondants (247 répondants à l'enquête postale et 12 piégeurs). Sur les 186 répondants ayant précisé le nombre de jours qu'ils avaient consacrés à la chasse entre septembre 2003 et septembre 2004, environ 80 % ont chassé le gros gibier, près de 60 % ont chassé le petit gibier et 30 % ont chassé la sauvagine.

En moyenne, les répondants ont consacré 19,5 jours-chasse au petit gibier, 16,7 jours-chasse à l'orignal, 14,7 jours-chasse à l'ours et 10,2 jours-chasse à la sauvagine (voir le tableau 33-1). Plus de la moitié des chasseurs possèdent au moins une installation liée à la chasse[1] dans la zone d'étude (voir la photo 33-1). Selon la majorité des chasseurs, la densité de gibier dans la zone d'étude s'est maintenue en 2001, 2002 et 2003 (143 répondants sur 177).

Le nombre moyen de jours consacrés à la chasse par les chasseurs de la Côte-Nord et par ceux qui ont participé à l'enquête sur l'utilisation du territoire est supérieur à celui de l'ensemble des adeptes de la chasse du Québec. Toutes chasses confondues, le nombre de jours-chasse est de 28,6 pour les répondants à l'enquête, de 20,9 pour la Côte-Nord et de 14,5 pour le Québec (Québec, MRNF, non daté).

[1] Les « installations liées à la chasse » comprennent les aménagements ou constructions sommaires destinés à s'abriter des intempéries, à se dissimuler du gibier ou à améliorer les conditions d'observation d'une aire de chasse, comme les miradors, les tours d'observation, les caches, les abris et les petits camps.

Photo 33-1 : Installation de chasse sur la rive de la Romaine



Tableau 33-1 : Nombre moyen de jours-chasse dans la zone d'étude – De septembre 2003 à septembre 2004

Nombre total de répondants : 186		
Espèce	Nombre de répondants	Nombre moyen de jours-chasse
Orignal	149	16,7
Petit gibier	108	19,5
Ours	9	14,7
Sauvagine (oie, outarde et canard)	58	10,2

Source : Hydro-Québec Équipement, 2005.

En ce qui concerne la chasse à l'orignal, le nombre moyen de jours-chasse des répondants à l'enquête (16,7) est semblable à la valeur observée en 2004 dans la zone visée par le suivi environnemental de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, soit 16,2 (Castonguay, Dandenault et Associés, 2005).

Sur les 163 répondants ayant précisé le nombre de bêtes abattues, ceux qui chassent le petit gibier et la sauvagine ont prélevé 4 126 lièvres, 736 perdrix (gélinotte huppée), 469 perdrix noires (tétras du Canada), 42 perdrix blanches (lagopède des saules) et 565 oies, outardes ou canards (voir le tableau 33-2). La chasse à la sauvagine est pratiquée pendant les migrations d'automne, notamment dans la zone de l'embouchure de la Romaine. De plus, l'enquête indique qu'on a abattu 64 orignaux et prélevé 10 ours.

Tableau 33-2 : Résultats de la chasse dans la zone d'étude – De septembre 2003 à septembre 2004

Nombre total de répondants : 163			
Espèce	Nombre de répondants	Nombre total d'animaux abattus	Nombre moyen d'animaux abattus par chasseur
Orignal	141	64	0,5
Ours	14	10	0,7
Lièvre	139	4 126	29,7
Perdrix noire (tétras du Canada)	75	469	6,3
Perdrix blanche (lagopède des saules)	35	42	1,2
Perdrix (gélinotte huppée)	103	736	7,1
Sauvagine (oie, outarde et canard)	66	565	8,6

Source : Hydro-Québec Équipement, 2005.

En moyenne, les répondants ont consacré 39 jours de chasse par orignal abattu. À titre de comparaison, dans la zec Matimek, située près de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, les chasseurs ont consacré 1 211 jours de chasse à l'orignal et abattu 25 orignaux en 2003, pour une moyenne d'un orignal abattu par 48 jours de chasse (Castonguay, Dandenault et Associés, 2005). Le suivi environnemental de l'aménagement de la Péribonka indique que les villégiateurs et excursionnistes qui ont chassé le long des rivières Péribonka et au Serpent ont consacré en moyenne 48,1 jours de chasse en 2004 et 29,2 jours de chasse en 2005, pour chaque orignal abattu (Alliance Environnement, 2006).

En 2005, dans la zone de chasse 19 (excluant les réserves fauniques), le succès de chasse était de 13,7 % comparativement à 15,4 % dans l'ensemble du Québec. Les meilleurs succès de chasse ont été enregistrés dans les zones 2, 3, 4 et 22, qui recoupent le Bas-Saint-Laurent, la Beauce, l'Estrie et le territoire de la Baie-James ; ces zones affichaient des taux supérieurs à 20 % (Québec, MRNF, 2007*b*).

L'information recueillie auprès du MRNF pour les saisons 2000 à 2004 a permis de localiser les aires d'abattage des orignaux à l'intérieur de carrés de 1 km^2 (système de Mercator). Dans la zone d'étude, les données indiquent que 206 orignaux ont été prélevés au cours de cette période. Les aires d'abattage sont concentrées dans la partie sud de la zone d'étude, en aval de l'aménagement projeté de la Romaine-2. Une trentaine d'orignaux ont été abattus dans le secteur de la Romaine-4. Ce nombre élevé indique la présence de chasseurs provenant de l'extérieur de la zone d'étude, puisque ce secteur est peu fréquenté par les habitants de Havre-Saint-Pierre, selon les résultats des enquêtes.

Pour l'ours noir, les données du MRNF montrent que 16 bêtes ont été abattues dans la zone d'étude entre 2000 et 2004.

Les principales aires de chasse dans la zone d'étude sont représentées sur la carte 33-1. Environ les deux tiers de la municipalité de Havre-Saint-Pierre sont fréquentés pour la chasse. Les trois aires les plus fréquentées se trouvent dans la zone de l'embouchure de la Romaine, entre les chutes à Charlie et la Grande Chute, et dans une vaste zone située de part et d'autre de la Romaine, entre les PK 50 et 70. Plus au nord, des aires de chasse sont utilisées entre les PK 115 et 180 ainsi qu'entre les PK 210 et 250 de la Romaine, mais de manière moins intense, comme en témoigne la densité nettement plus faible d'installations de chasse (voir la carte M dans le volume 10). Selon l'ACPHSP, l'embouchure de la Romaine est fréquentée également pour la chasse au loup marin (phoque). La chasse à la sauvagine est pratiquée de l'embouchure jusqu'à la Grande Chute.

Parmi les 248 répondants ayant précisé leurs modes d'accès (236 des 247 répondants à l'enquête postale et les 12 piégeurs rencontrés), 73 utilisent l'avion pour se rendre à leur territoire de chasse ou de pêche. Dans la zone d'étude, des hydravions se posent notamment aux PK 56, 66 et 79 de la Romaine. Le représentant d'une entreprise de vols nolisés a indiqué avoir amené une vingtaine de groupes de chasseurs et de pêcheurs à une soixantaine de kilomètres au nord de Havre-Saint-Pierre entre 2001 et 2003.

33.1.4 Données relatives à la pêche sportive

33.1.4.1 Pêche estivale

Zone d'étude

Dans le cadre de l'enquête effectuée en 2004, 259 questionnaires ont été remplis par des villégiateurs, des membres de l'ACPHSP et des piégeurs. Quelque 70 % des répondants ont indiqué qu'ils pêchaient dans la zone d'étude, dont le tiers dans la Romaine.

À l'échelle de la zone d'étude (voir le tableau 33-3), les efforts de pêche les plus importants visent le saumon atlantique et l'omble de fontaine (entre 30 et 40 heures en moyenne par année). En outre, les répondants ont consacré en moyenne près de 25 heures à la pêche à la ouananiche et à l'omble chevalier. Moins de 20 heures ont été accordées aux autres espèces, soit le touladi, la truite de mer, le grand corégone, le brochet et l'éperlan.

L'omble de fontaine est de loin l'espèce la plus pêchée dans la zone d'étude. Les répondants ont déclaré avoir inscrit plus de 5 600 prises, soit près de 48 en moyenne par répondant (voir le tableau 33-3). Aucun répondant n'a indiqué avoir pêché du capelan. Pour plusieurs Minganois, le prélèvement de capelans est beaucoup plus associé à une activité de cueillette qu'à une activité de pêche.

Tableau 33-3 : Espèces de poissons pêchées dans la zone d'étude (y compris la rivière Romaine) – De septembre 2003 à septembre 2004

Nombre total de répondants : 148 [a]					
Espèce	Captures			Effort de pêche	
	Nombre de répondants [b]	Nombre total de poissons capturés	Nombre moyen de poissons capturés	Nombre de répondants	Nombre moyen d'heures de pêche
Saumon atlantique	41	62	1,5	37	38,8
Omble de fontaine (truite mouchetée) [c]	118	5 619	47,6	104	34,5
Touladi (truite grise)	8	144	18,0	6	16,8
Omble chevalier (truite rouge) [c]	72	1 875	26,0	65	24,0
Truite de mer	45	890	19,8	42	19,6
Ouananiche [c]	63	972	15,4	53	24,0
Grand corégone (ouitouche) [d]	2	65	32,5	2	19,5
Brochet	17	58	3,4	15	16,5
Éperlan	13	591	45,5	11	17,2

a. Nombre de répondants qui ont précisé le nombre d'heures de pêche ou de captures pour une ou plusieurs espèces de poissons dans la zone d'étude.

b. Nombre de répondants qui ont pêché l'espèce indiquée.

c. Selon les pêches expérimentales effectuées dans le cadre du présent projet et d'après les données du MRNF, l'omble chevalier (truite rouge) n'est pas présent dans la Romaine. Tout au plus, quelques ombles chevaliers provenant des lacs sont capturés à l'occasion dans la rivière. En raison des caractéristiques semblables de trois espèces de salmonidés, soit la ouananiche, l'omble chevalier et l'omble de fontaine, certains répondants ont probablement confondu l'omble chevalier avec une des deux autres espèces.

d. Le grand corégone est parfois confondu avec la ouitouche.

Source : Hydro-Québec Équipement, 2005.

La carte 33-1 montre les lieux de pêche les plus fréquentés dans la zone d'étude. Le secteur des lacs Cormier et Turgeon, du Petit lac Uatnakantuk et du lac à l'Ours ainsi que celui du lac du Vingt-Deuxième Mille, situé un peu plus au nord, comptent parmi les principaux lieux de pêche à l'est de la Romaine. Au nord et à l'ouest de la rivière, les répondants pêchent principalement dans le secteur du lac Mahkuhiu (à l'est de la rivière Mingan), dans la portion aval du lac Puyjalon, au lac en U et dans le secteur du lac Bourassa. Sur la Romaine, la pêche sportive se pratique principalement de l'embouchure au PK 5 environ de même qu'entre les PK 19 et 12.

Près de 39 % des pêcheurs qui ont répondu à l'enquête de 2004 sur l'utilisation du territoire (villégiateurs, membres de l'ACPHSP et piégeurs) envisagent de pêcher dans les réservoirs de la Romaine projetés.

Rivière Romaine

Jusqu'au début des années 1980, la gestion des activités de pêche sur la rivière Romaine relevait du Romaine River Salmon Club. Constitué en personne morale en 1962, ce club privé a cessé ses activités en 1979. Il détenait des droits de pêche exclusifs sur la rivière Romaine. À cette époque, la rivière Puyjalon constituait une réserve faunique protégée par le Service des parcs, réserves et sanctuaires du

Québec. En 1977, le gouvernement québécois a mis fin au régime des clubs privés et cédé la majeure partie des droits de pêche à des pourvoiries ou à des associations locales. En 1994, la pêche commerciale du saumon a été interdite en Moyenne-Côte-Nord. En 2000, elle était interdite dans tout le Québec. Aujourd'hui, la rivière Romaine est un territoire d'exploitation libre, et la ressource est partagée entre deux groupes d'utilisateurs, les Innus et les pêcheurs sportifs. Ces derniers sont assujettis aux règles précisées chaque année dans la brochure *La pêche au saumon au Québec* (MRNF).

Dans la Romaine, outre les 35 heures consacrées à la pêche au grand corégone par un seul répondant et les quelque 38 heures en moyenne consacrées à la pêche au saumon par les adeptes de cette activité, les répondants ont consacré de 9 à 15 heures à la pêche des autres espèces (voir le tableau 33-4). L'effort de pêche consenti aux autres espèces que le saumon est ainsi moins élevé dans la Romaine qu'ailleurs dans la zone d'étude. L'omble de fontaine (113) et la truite de mer (97) représentent le plus grand nombre de captures dans la rivière.

Tableau 33-4 : Espèces de poissons pêchées dans la Romaine – De septembre 2003 à septembre 2004

Nombre total de répondants : 42 [a]					
Espèce	Captures			Effort de pêche	
	Nombre de répondants [b]	Nombre total de poissons capturés	Nombre moyen de poissons capturés	Nombre de répondants	Nombre moyen d'heures de pêche
Saumon atlantique	34	53	1,6	31	37,6
Omble de fontaine (truite mouchetée) [c]	8	113	14,1	8	8,8
Omble chevalier (truite rouge) [c]	5	84	16,8	5	12,0
Truite de mer	9	97	10,8	9	14,4
Grand corégone (ouitouche) [d]	1	60	60,0	1	35,0
Brochet	16	51	3,2	15	10,5
Éperlan	2	92	46,0	2	15,0
Ouananiche [c]	3	47	15,7	3	11,7

a. Nombre de répondants qui ont précisé le nombre d'heures de pêche ou de captures pour une ou plusieurs espèces de poissons dans la zone d'étude.

b. Nombre de répondants qui ont pêché l'espèce indiquée.

c. Selon les pêches expérimentales effectuées dans le cadre du présent projet et d'après les données du MRNF, l'omble chevalier (truite rouge) n'est pas présent dans la Romaine. Tout au plus, quelques ombles chevaliers provenant des lacs environnants sont capturés à l'occasion dans la rivière. En raison des caractéristiques semblables de trois espèces de salmonidés, soit la ouananiche, l'omble chevalier et l'omble de fontaine, certains répondants ont probablement confondu l'omble chevalier avec une des deux autres espèces.

d. Le grand corégone est parfois confondu avec la ouitouche.

Source : Hydro-Québec Équipement, 2005.

Selon l'ACPHSP, la pêche sur la Romaine est surtout pratiquée entre l'embouchure et la Grande Chute (PK 52,5). Très peu de pêcheurs se rendent en amont de la Grande Chute. Selon les résultats des enquêtes, 34 répondants ont déclaré avoir pêché dans le tronçon de la Romaine compris entre l'embouchure et la chute de l'Église (PK 16), 6 ont pêché entre la chute de l'Église et les chutes à Charlie (PK 35), 4 ont pêché entre les chutes à Charlie et la Grande Chute, et seulement

7 ont pêché en amont de la Grande Chute. L'embouchure de la Romaine est un lieu de pêche très fréquenté (28 répondants). Pour leur part, les propriétaires de chalets pêchent peu dans la rivière, préférant d'autres plans d'eau de la zone d'étude.

Pêche au saumon

On trouve trois rivières à saumon dans la zone d'étude, soit la rivière Romaine (y compris la Puyjalon), la rivière de la Corneille et la rivière Mingan. Dans la Romaine, la pêche au saumon peut être pratiquée de l'embouchure à la Grande Chute (PK 52,5), qui constitue une barrière naturelle empêchant les saumons de monter plus en amont.

Depuis 1990, les captures sportives de saumons dans la Romaine n'ont cessé de diminuer (voir le tableau 33-5). La moyenne annuelle des captures sportives par période quinquennale de 1990 à 2004 est passée de 85,2 saumons en 1990-1994 à 63,2 saumons en 1995-1999, puis à 30,4 saumons en 2000-2004. Il s'agit d'une diminution de 64 % entre les périodes 1990-1994 et 2000-2004. Le nombre de jours de pêche et le succès de pêche ont aussi diminué de 40 % chacun. La même tendance est observée dans la zone salmonicole Q_8 (Moyenne-Côte-Nord), qui comprend toutes les rivières à saumon de la rive nord du golfe du Saint-Laurent, de la rivière Moisie à la rivière Natashquan ; les diminutions y sont de l'ordre de 66 % pour le nombre de captures sportives, de 43 % pour le nombre de jours de pêche et de 40 % pour le succès de pêche.

La rivière de la Corneille a elle aussi connu une diminution du nombre de captures sportives et du succès de pêche. La moyenne annuelle des captures y est passée de 72,8 en 1990-1994 à 19,8 en 2000-2004, tandis que le succès de pêche chutait de 0,54 à 0,17 capture par jour de pêche. Quant à la pêche sportive au saumon dans la rivière Mingan, le nombre annuel moyen de captures est passé de 59 en 1990-1994 à 104,3 en 1995-1999, pour redescendre à 71,3 en 2000-2004. Le succès de pêche a été de 0,41 en 1990-1994, de 0,56 en 1995-1999 et de 0,34 en 2000-2004.

En 2005, seulement 12 saumons ont été pêchés dans la Romaine en 55 jours de pêche. Il s'agit du plus bas prélèvement de saumon et du plus faible nombre de jours consacrés à cette pêche depuis 1990 (Québec, MRNF, 2006*a*).

L'enquête sur la pêche sportive dans la rivière Romaine, qui a été réalisée sur le terrain durant la saison de pêche au saumon 2004, a permis de recenser une trentaine de pêcheurs, presque tous des résidants de Havre-Saint-Pierre. Globalement, ceux-ci ont consacré environ 210 demi-journées à la pêche au saumon en 2004. Leurs captures auraient totalisé 36 saumons[1], dont 35 ont été conservés. De plus, les pêcheurs ont piqué et échappé 30 saumons.

[1] Il est raisonnable de penser que l'écart entre le nombre de captures enregistrées auprès du MRNF et les chiffres recueillis lors des enquêtes correspond principalement à des prises non déclarées au MRNF.

Tableau 33-5 : Bilan de l'exploitation du saumon dans les rivières Romaine, Mingan et de la Corneille de même qu'en Moyenne-Côte-Nord – 1990-2005

Année	Rivière Romaine			Rivière Mingan			Rivière de la Corneille			Moyenne-Côte-Nord (zone salmonicole Q_8)		
	Nombre de captures sportives [a]	Nombre de jours-pêche	Succès de pêche [b]	Nombre de captures sportives [a]	Nombre de jours-pêche	Succès de pêche [b]	Nombre de captures sportives [a]	Nombre de jours-pêche	Succès de pêche [b]	Nombre de captures sportives [a]	Nombre de jours-pêche	Succès de pêche [b]
1990	126	252	0,50	–	–	–	96	152	0,63	5 188	10 273	0,51
1991	89	262	0,34	27	79	0,34	67	208	0,32	4 360	12 764	0,34
1992	107	218	0,49	64	144	0,44	66	104	0,63	4 608	11 708	0,39
1993	55	183	0,30	69	150	0,46	57	115	0,50	3 544	11 610	0,31
1994	49	133	0,37	76	192	0,40	78	129	0,60	3 414	11 441	0,30
1995	81	303	0,27	78	244	0,32	39	105	0,37	2 334	10 046	0,23
1996	89	269	0,33	116	138	0,84	74	120	0,62	3 148	9 694	0,32
1997	47	151	0,31	115	209	0,55	75	162	0,46	2 463	10 069	0,24
1998	43	165	0,26	108	213	0,51	50	171	0,29	1 783	7 069	0,25
1999	56	310	0,18	–	–	–	23	131	0,18	1 616	6 886	0,23
2000	35	152	0,23	113	254	0,44	18	146	0,12	1 683	7 913	0,21
2001	47	151	0,31	52	141	0,37	27	117	0,23	1 677	6 556	0,26
2002	19	95	0,20	55	216	0,25	18	127	0,14	1 206	6 257	0,19
2003	23	105	0,22	65	227	0,29	22	104	0,21	1 282	5 942	0,22
2004	28	117	0,24	–	–	–	14	99	0,14	1 384	6 023	0,23
2005	12	55	0,22	23	206	0,11	10	98	0,10	1 166	5 487	0,21
Moyenne 1990-1994	85,2	209,6	0,40	59,0	141,3	0,41	72,8	141,6	0,54	4 222,8	11 559,2	0,37
Moyenne 1995-1999	63,2	239,6	0,27	104,3	201,0	0,56	52,2	137,8	0,38	2 268,8	8 752,8	0,25
Moyenne 2000-2004	30,4	124,0	0,24	71,3	209,5	0,34	19,8	118,6	0,17	1 446,4	6 538,2	0,22

a. Les captures sportives comprennent les saumons capturés et conservés, mais excluent les saumons remis à l'eau.

b. Nombre de captures par jour-pêche.

Source : Québec, MRNFP, 2006*a*.

La même enquête a révélé que les pêcheurs fréquentaient surtout le secteur des Cayes à proximité de l'embouchure de la Romaine (voir le carton C sur la carte L dans le volume 10). Les secteurs de la chute de l'Église (PK 16) (voir la photo 33-2) et de la rivière Puyjalon (PK 13) sont aussi d'importants lieux de pêche au saumon. Une majorité de pêcheurs estimaient que le rendement de la pêche au saumon dans la Romaine était comparable ou inférieur à celui des années précédentes. En ce qui concerne les autres espèces que le saumon, les répondants ont indiqué que la pêche dans la Romaine était « moyenne » ou « bonne » et se comparait à celle des années passées.

Photo 33-2 : Lieu de pêche au saumon à la chute de l'Église (PK 16 de la Romaine)



L'enquête menée auprès des villégiateurs, des membres de l'ACPHSP et des piégeurs en 2004 fournit des données additionnelles sur la pêche au saumon dans la Romaine. Trente-quatre répondants ont capturé 53 saumons[1] durant la saison 2004, après quelque 1 200 heures de pêche, ce qui représente un taux de succès d'environ 0,25 capture par jour-pêche (voir le tableau 33-4).

[1] Il est raisonnable de penser que l'écart entre le nombre de captures enregistrées auprès du MRNF et les chiffres recueillis lors des enquêtes correspond principalement à des prises non déclarées au MRNF.

L'une des principales préoccupations des répondants à l'enquête de 2004 sur l'utilisation du territoire concernait la préservation et la mise en valeur de la pêche au saumon dans la Romaine.

33.1.4.2 Pêche blanche

Les données sur la pêche blanche proviennent principalement d'enquêtes réalisées en 2004 (enquête postale auprès des villégiateurs et des membres de l'ACPHSP et entrevues individuelles avec des piégeurs), d'une entrevue de groupe et d'entrevues individuelles également menées en 2004 ainsi que d'entrevues individuelles effectuées en 2001 dans le cadre de l'étude d'avant-projet de la centrale de la Romaine-1.

Enquêtes de 2004

Lors des enquêtes de 2004 auprès des villégiateurs, des membres de l'ACPHSP et des piégeurs, 135 des 259 répondants, soit 52 %, ont indiqué pratiquer la pêche blanche dans la zone d'étude. Cette pêche est surtout pratiquée sur les lacs qui comptent des chalets. Quelques personnes pêchent de part et d'autre de l'embouchure de la Romaine. La pêche blanche est interdite sur la Romaine en raison de son statut de rivière à saumon. Par contre, elle est permise sur la rivière Aisley et sur la rivière Lechasseur.

Entrevues individuelles et de groupe effectuées en 2004

En 2004, seize adeptes de la pêche blanche sur la rivière Aisley ont été identifiés au cours des inventaires de la zone d'étude. Quatre d'entre eux ont participé à une entrevue de groupe et sept autres ont accepté de remplir un questionnaire.

Les participants ont indiqué que la pêche blanche était aussi pratiquée sur les rivières Lechasseur et Maleck[1] (voir la carte L dans le volume 10). La majorité des pêcheurs qui fréquentent les rivières Aisley et Lechasseur vivent à Havre-Saint-Pierre, une minorité sont des résidants de Longue-Pointe-de-Mingan, de Baie-Johan-Beetz ou de Rivière-Saint-Jean et quelques-uns seulement viennent d'autres municipalités de la Minganie ou de l'extérieur.

La partie de la rivière Aisley qui est fréquentée par les adeptes de la pêche blanche se trouve à l'embouchure, à environ 1 km en aval du pont de la route 138 (voir la photo 33-3). La rivière Lechasseur est fréquentée depuis son embouchure sur une distance d'environ 2 km vers l'amont. Un tronçon d'environ 800 m en amont du pont de la route 138 constitue, selon les participants, la partie la plus fréquentée de la rivière Lechasseur.

[1] La rivière Maleck rejoint la rivière Romaine au PK 1.

Photo 33-3 : Lieu de pêche blanche à l'embouchure de la rivière Aisley



Généralement, de dix à quinze personnes pratiquent la pêche blanche à des fins de loisir à l'embouchure de la rivière Aisley. Cependant, d'une année à l'autre, la fréquentation varie selon l'abondance de la ressource. Selon les répondants, 2000-2001 a été une saison record pour la pêche blanche à l'embouchure de la rivière Aisley, qui avait alors attiré une quarantaine de pêcheurs. Les adeptes seraient moins nombreux sur la rivière Lechasseur.

Dans le cadre de l'enquête sur les habitudes de consommation des ressources fauniques des résidants de Havre-Saint-Pierre (voir la section 32.1.2), seulement 3 répondants ont indiqué avoir pratiqué la pêche blanche en 2005-2006 sur la rivière Aisley, soit 5 % des 60 répondants qui s'adonnent à cette activité. Pour la saison 2003-2004, les 16 adeptes qui ont indiqué pêcher sur la rivière Aisley représentent environ 12 % des 135 répondants qui pratiquent la pêche blanche dans la zone d'étude. Il est raisonnable de penser que la baisse importante du nombre de captures au cours des dernières années a entraîné une diminution de la fréquentation de la rivière Aisley.

Le début de la saison de pêche blanche varie en fonction de la prise des glaces. Comme l'embouchure de la rivière Aisley gèle rapidement, c'est là que la saison commence le plus tôt, démarrant en novembre pour se terminer à la fin de janvier. En février, la couverture de glace est habituellement trop épaisse pour cette activité,

le niveau d'eau étant alors trop bas. La rivière Lechasseur est généralement fréquentée en décembre et en janvier. Les pêcheurs interviewés ont indiqué que la meilleure période de la journée pour la pêche blanche sur la rivière Aisley coïncide avec la marée basse. L'effet de la marée à l'embouchure de cette rivière ferait varier le niveau d'eau d'environ 1,5 m. Les participants à l'entrevue de groupe pratiquent la pêche blanche selon leur disponibilité, soit les week-ends et les jours de congé pour ceux qui occupent un emploi régulier et tous les jours pour ceux qui ne travaillent pas l'hiver.

Selon les participants, la pêche blanche se classe au quatrième rang des activités pratiquées par les habitants de Havre-Saint-Pierre sur le plan de la fréquentation, après la chasse à l'orignal, la pêche estivale et la cueillette de mollusques. Toutes ces activités, qui se déroulent à des périodes différentes, sont importantes pour la communauté.

Les adeptes de la pêche blanche peuvent être répartis en deux groupes. Pour les uns, il s'agit d'un loisir familial, qui se pratique surtout les week-ends. Les autres pêchent le plus souvent possible, tant la semaine que le week-end, et accordent plus d'importance à la récolte.

L'éperlan arc-en-ciel constitue l'espèce la plus pêchée à l'embouchure de la rivière Aisley. On y capture également de la truite de mer de temps à autre. À l'inverse, la rivière Lechasseur est fréquentée en premier lieu pour la truite de mer, alors que la capture d'éperlans est plus occasionnelle. Selon les participants à l'entrevue de groupe, les captures par espèces de poisson sont difficiles à évaluer. Lors de leur dernière saison (2003-2004), les quatre pêcheurs interviewés estimaient avoir pris trois douzaines d'éperlans arc-en-ciel à l'embouchure de la rivière Aisley et quelques truites de mer sur la rivière Lechasseur. Selon eux, peu de pêcheurs ont capturé plus d'une trentaine d'éperlans dans la rivière Aisley durant la saison 2003-2004.

Par contre, la pêche blanche à l'éperlan à l'embouchure de la rivière Aisley a été exceptionnelle en 2000-2001. Certains pêcheurs ont alors capturé plusieurs centaines d'éperlans. Depuis, la récolte est en diminution constante. Selon les participants à l'entrevue de groupe, cette baisse serait peut-être attribuable au cycle naturel de l'espèce. Ils croient également que la présence d'un pêcheur commercial à l'embouchure de la rivière Romaine peut être un facteur explicatif. Il est à noter à cet égard que la pêche commerciale au filet est interdite à l'embouchure de la rivière Aisley, mais permise à l'embouchure de la Romaine.

Au cours de la saison de pêche blanche 2003-2004, deux cabanes et quelques tentes ont été installées à l'embouchure de la rivière Aisley, mais aucune sur la rivière Lechasseur. Un des participants a précisé qu'en 2000 il y avait six cabanes sur la rivière Aisley.

La quasi-totalité des pêcheurs utilisent un véhicule automobile ou une motoneige pour accéder à leur lieu de pêche. Pour se rendre à la rivière Lechasseur, les pêcheurs peuvent notamment emprunter un chemin carrossable menant à un ancien dépotoir. Ce chemin est situé à environ 500 m à l'ouest de la rivière Lechasseur. Par ailleurs, en bordure de la route 138, un terrain permet aux pêcheurs qui désirent accéder à la rivière Aisley de garer leur véhicule. De là, ils empruntent un sentier en motoneige, en quad ou à pied, pour rejoindre la rivière.

Par souci de sécurité, l'ACPHSP souhaite aménager un espace de stationnement près du pont qui enjambe la rivière Aisley pour éviter le stationnement des véhicules en bordure de la route 138.

Entrevues individuelles de 2001

Lors des inventaires réalisés en 2001 dans le cadre de l'avant-projet de la centrale de la Romaine-1, on a recensé 32 adeptes de la pêche blanche qui fréquentent l'embouchure de la rivière Aisley. De ce nombre, 19 ont participé à des entrevues individuelles visant à mieux connaître les activités de pêche blanche à l'embouchure de cette rivière. En moyenne, les participants pêchaient sur la rivière Aisley depuis une vingtaine d'années. Ils fréquentaient tous le secteur de l'embouchure et pratiquaient leur activité en groupes de deux ou trois personnes, principalement le week-end (74 %). Selon les participants, on comptait généralement une trentaine d'autres pêcheurs à l'embouchure de la rivière Aisley.

Au total, les 53 pêcheurs qui formaient les groupes des 19 répondants ont pêché près de 8 000 éperlans au cours de la saison 2000-2001 à l'embouchure de la rivière Aisley. Le nombre moyen de prises par pêcheur s'établissait à environ 150 éperlans. Parmi les répondants, cinq s'adonnaient à cette activité seulement quelques jours par saison. Leur récolte moyenne était d'environ 30 éperlans par année. Les 14 autres répondants pratiquaient cette activité beaucoup plus fréquemment, et leurs prises individuelles variaient de 80 à 250 par année, et même de 450 à 1 000 éperlans pour 3 d'entre eux. Selon 63 % des répondants, les captures de la saison 2000-2001 se comparaient à celles des années antérieures, tandis que 32 % les jugeaient supérieures. Deux pêcheurs ont mentionné avoir capturé d'autres espèces de poissons, soit quatre ou cinq truites de mer pour l'un et une vingtaine de poulamons pour l'autre.

33.1.5 Données relatives au piégeage

Au Québec, le territoire de piégeage est divisé en unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF). La MRC de Minganie touche les UGAF 58, 60 à 66 et 68. Les Minganois peuvent pratiquer le piégeage dans les UGAF 58, 61, 64, 66 et 68.

Les UGAF 58, 61 et 64 chevauchent la zone d'étude. Les UGAF 61 et 64 sont divisées en terrains de piégeage, alors que l'UGAF 58 est une zone de piégeage libre en terres publiques. Elle est située au sud de la ligne à 161 kV qui traverse la zone d'étude d'est en ouest. En 2004-2005, dans les UGAF 58, 61 et 64, le piégeage de l'ours noir était autorisé entre le 15 mai et le 30 juin de même qu'entre le 15 septembre et le 15 décembre. La période de piégeage débute le 18 octobre et se termine le 15 mars pour toutes les espèces, sauf le rat musqué, dont le piégeage est permis jusqu'au 15 mai (Québec, MRNFP, 2004*g*).

Au total, 23 terrains de piégeage sont compris en tout ou en partie dans la zone d'étude. Les douze titulaires de baux dont le terrain de piégeage est soit contigu à la rivière Romaine, soit susceptible d'être traversé par des chemins d'accès aux ouvrages du complexe de la Romaine ont participé à l'enquête sur l'utilisation du territoire. Les piégeurs rencontrés pratiquent cette activité depuis 25,4 années en moyenne et depuis 10,7 années sur le terrain qu'ils exploitent actuellement. Des douze répondants, trois exercent leur activité seuls et neuf sont accompagnés.

La période de piégeage la plus intense est en hiver, entre novembre et février. Les piégeurs se rendent sur leur terrain en moyenne 73 jours par année, principalement les week-ends pour trois d'entre eux, tant la semaine que le week-end pour huit autres et surtout la semaine pour le dernier.

La majorité des piégeurs se déplacent en motoneige et en quad. Ceux qui doivent traverser la rivière Romaine ou d'autres plans d'eau sont équipés d'une embarcation à moteur, d'un canot ou d'un véhicule amphibie. Pour transporter leur quad de l'autre côté de la Romaine, ils utilisent un type de bac appelé flatou.

Sept piégeurs ont un abri ou un camp sur leur terrain de piégeage. Tous les répondants ont dégagé des sentiers de motoneige et de quad sur leur terrain. Aucun piégeur n'a aménagé de rampe de mise à l'eau ni de quai à l'intérieur de la zone d'étude.

Entre septembre 2003 et septembre 2004, les principales espèces piégées ont été l'écureuil, la belette, le castor, le renard et la martre (voir le tableau 33-6). Sept piégeurs pratiquent des activités de chasse et de piégeage dans les secteurs riverains de la Romaine. Par ailleurs, un ours a été capturé par un piégeur au cours de la période visée par l'enquête.

Outre le piégeage, les piégeurs pratiquent de nombreuses activités sur leur terrain. Les principales sont la raquette ou le ski de fond, le quad et la reconnaissance du territoire de chasse, la motoneige, la cueillette des fruits sauvages et la randonnée pédestre, la pêche, la chasse au petit gibier et au gros gibier ainsi que le canotage.

Tableau 33-6 : Récolte de fourrures sur les douze terrains de piégeage de la zone d'étude contigus à la rivière Romaine – Saison 2003-2004

Espèce	Nombre de fourrures
Belette	102
Castor	84
Écureuil	203
Lynx du Canada	7
Martre d'Amérique	49
Ours	1
Loup	1
Loutre	17
Renard	64
Vison d'Amérique	26
Rat musqué	37

a. Pour la période d'octobre 2003 à octobre 2004.

Source : Hydro-Québec Équipement, 2005.

Les terrains de piégeage sont aussi utilisés par d'autres personnes pour certaines activités, telles que la motoneige, la chasse au gros gibier, le quad, le canotage, la randonnée pédestre, la raquette et le ski de fond.

Huit piégeurs ont indiqué que la rareté de la ressource (poisson, petit et gros gibier) sur leur terrain de piégeage constituait un problème « plus ou moins important ».

Selon les participants aux rencontres sur le savoir écologique des Minganois, le piégeage est surtout une activité récréative. Lors de ces mêmes ateliers, on a également souligné que de nombreux piégeurs fréquentaient la zone de piégeage libre en terres publiques. Plusieurs proviennent de l'extérieur de Havre-Saint-Pierre.

33.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

33.2.1 Chasse sportive

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de pratique de la chasse et augmentation modérée de la pression de chasse sur un territoire plus étendu.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des ouvrages.
- Présence des accès.

Mesure de bonification

- Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir.
- Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine[1].

Les mesures d'atténuation relatives à l'orignal et à l'ours noir (voir les sections 26.2.1.1 et 26.2.1.3 ainsi que les mesures d'atténuation et de compensation prévues pour les oiseaux (voir la section 28.2) contribueront également à maintenir de bonnes conditions de pratique de la chasse sportive.

Description détaillée de l'impact résiduel

Modification des conditions de chasse au gros gibier

Les aménagements de la Romaine auront des répercussions sur la chasse au gros gibier puisque la mise en eau des réservoirs touchera des territoires actuellement fréquentés par les chasseurs, particulièrement aux emplacements des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4.

Toutefois, la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même lorsque le complexe sera en exploitation. En effet, bien que les habitats particulièrement propices à l'orignal soient plus nombreux dans la vallée de la Romaine, on en trouve aussi dans les bandes périphériques des réservoirs (voir la section 26.1). De plus, les réservoirs n'empêcheront pas les orignaux de se déplacer dans les différentes parties de la zone d'étude, en été comme en hiver. Le réaménagement prévu des aires de travaux, notamment les bancs d'emprunt, pourrait permettre en outre de créer des aires favorables à la chasse.

[1] Ces surlargeurs ne seront pas déneigées.

Comme la chasse à l'ours n'est pas particulièrement populaire auprès des chasseurs de gros gibier, on ne prévoit aucun impact sur cette activité.

Par ailleurs, la route de la Romaine passera à moins de 1 km d'une dizaine d'installations de chasse et à une distance de 1 à 3 km d'une vingtaine d'autres. La fréquentation de cette route pourrait occasionner certains inconvénients aux chasseurs.

Aucun dérangement de la chasse à la sauvagine et au petit gibier

Les prélèvements de sauvagine ne seront pas touchés puisqu'on ne prévoit aucune modification notable du milieu dans le secteur de l'embouchure de la Romaine. De même, on ne prévoit pas d'impact sur la chasse au petit gibier étant donné que les aires actuellement fréquentées pour cette activité ne seront pas touchées, ou alors très peu.

Perte de treize installations de chasse

La présence des réservoirs, des ouvrages et de la route permanente entraînera la perte de treize installations de chasse : neuf dans les réservoirs (quatre dans le réservoir de la Romaine 1, une dans le réservoir de la Romaine 2, une dans le réservoir de la Romaine 3 et trois dans le réservoir de la Romaine 4), une à proximité de l'aménagement de la Romaine-1, une dans un banc d'emprunt et deux sur le tracé de la route permanente.

Amélioration de l'accessibilité des territoires de chasse actuels et ouverture de nouveaux territoires

La route de la Romaine traversera des aires de chasse très fréquentées par les chasseurs de Havre-Saint-Pierre. Elle facilitera l'accès aux territoires de chasse actuels et ouvrira de nouveaux territoires aux chasseurs. Lors des enquêtes de 2004 auprès des utilisateurs du territoire, environ 30 % des répondants ont déclaré utiliser l'hydravion pour accéder aux endroits où ils pratiquent la chasse ou d'autres activités. La nouvelle route offrira un autre moyen d'accès au territoire, plus économique de surcroît. Près de 74 % des répondants à l'enquête de 2004 ont indiqué que la route permanente constituera un avantage, car elle leur permettra d'accéder à de nouveaux territoires pour la chasse, la pêche et la villégiature.

On peut raisonnablement penser que certains chasseurs qui fréquentent actuellement la partie sud de la zone d'étude se déplaceront plus au nord, vers de nouveaux territoires rendus accessibles par la route. Le déplacement des chasseurs locaux pourrait surtout se faire vers le secteur du réservoir de la Romaine 4, qui présente une bonne densité d'orignaux comparativement au reste de la zone d'étude. La récolte d'orignaux pourrait donc se répartir sur un territoire plus vaste.

À cet égard, il convient de mentionner que la construction de la route de la Sainte-Marguerite-3 a entraîné la dispersion des chasseurs du sud vers le nord et une augmentation de la fréquentation dans la partie nord du territoire, qui attirait en 2004 un peu plus de 20 % des chasseurs au gros gibier qui fréquentent la zone de suivi environnemental de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 (Castonguay, Dandenault et Associés, 2005). De 2001 (début de l'exploitation de la centrale de la Sainte-Marguerite-3) à 2003, le nombre de jours-chasse à l'orignal dans la zec Matimek, située au sud de la zone de suivi, a diminué de 28,4 %. Cependant, dans la réserve faunique de Port-Cartier–Sept-Îles, également située au sud de la zone de suivi, ce nombre est passé de 614 en 2001 à 970 en 2003. La route a eu un effet d'attraction important sur les chasseurs de gros gibier et de petit gibier. Par ailleurs, la route de la Romaine pourrait favoriser l'établissement d'une pourvoirie qui pourrait notamment offrir des services de chasse à l'orignal. Le MRNF a délimité une aire propice au développement d'une pourvoirie avec droits exclusifs dans un secteur situé près du réservoir de la Romaine 4.

La route de la Romaine sera ouverte aux chasseurs et aux autres utilisateurs du territoire dès la période de construction. Cette ouverture se fera progressivement, tronçon par tronçon, selon certaines modalités (voir la section 39.3.1). L'ouverture de nouveaux territoires de chasse s'étalera donc sur une période de quelques années.

Augmentation modérée de la pression de chasse

L'accessibilité accrue des aires de chasse actuelles et l'ouverture progressive de nouveaux territoires du sud vers le nord pourraient attirer de nouveaux chasseurs dans la zone d'étude, ce qui entraînerait une augmentation graduelle de la pression de chasse.

L'augmentation du nombre de chasseurs est difficilement quantifiable, car elle dépend de nombreux facteurs. Plusieurs chasseurs seront sûrement tentés d'explorer de nouveaux territoires dès que la route de la Romaine sera ouverte. Par contre, les faibles densités d'orignaux dans ces territoires, comparativement à d'autres régions du Québec et à d'autres secteurs de la Côte-Nord, pourraient contrebalancer l'effet d'attraction de la route. Dans la zone d'étude, la densité d'orignaux atteignait 0,29 bête par 10 km^2 en 2004 (voir la section 26.1) comparativement à environ 0,44 bête par 10 km^2 en 2003 dans la zone de chasse 19 sud et à plus de 1,00 bête par 10 km^2 dans plusieurs autres régions du Québec (Lamontagne et Lefort, 2004). Également, les longues distances à parcourir pourraient avoir un effet dissuasif sur les chasseurs.

Par ailleurs, il est raisonnable de penser que l'attrait des territoires de chasse rendus accessibles par la route de la Romaine sera beaucoup moins important durant l'exploitation du complexe, puisque les chasseurs auront eu la possibilité de fréquenter cet espace depuis déjà plusieurs années, soit de 2010 à 2020, pendant la construction.

Il faut souligner qu'en 2004, selon les enquêtes menées après des utilisateurs du territoire dans le cadre du suivi environnemental de la Sainte-Marguerite-3, peu de nouveaux chasseurs fréquentaient le territoire visé par le suivi. Seulement 8 % des chasseurs avaient commencé à fréquenter ce territoire depuis 2001, année de la mise en service de la centrale de la Sainte-Marguerite-3. Tout comme ce sera le cas avec le projet de la Romaine, la route menant au chantier de la Sainte-Marguerite-3 était accessible durant la construction à certaines conditions. Également, dans le contexte du projet de la Toulnustouc, la pratique de la chasse par les utilisateurs occasionnels et les villégiateurs est demeurée semblable à celle de la période de construction (Hydro-Québec Production, 2006).

On peut raisonnablement prévoir une augmentation modérée de la pression de chasse dans la zone d'étude et en particulier dans le secteur de la Romaine-4, qui présente une meilleure densité d'orignaux que dans le reste de la zone d'étude. Ce secteur est actuellement fréquenté principalement par des chasseurs de l'extérieur de la Côte-Nord.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur les activités de chasse est positif et d'intensité moyenne. Les pertes de territoires n'auront pas d'effets marqués sur la chasse. Les populations de grande faune et de petite faune ne seront pas affectées de façon notable, et les répercussions sur le potentiel de récolte devraient être négligeables. On prévoit aussi que la disponibilité de la ressource sera équivalente à ce qu'elle est actuellement. La route de la Romaine facilitera l'accès au territoire et ouvrira de nouvelles aires de chasse. Cette ouverture favorisera la pratique de la chasse sportive, mais pourrait aussi entraîner une augmentation modérée de la pression de chasse sur le gros gibier. L'impact sur la chasse a une portée locale puisqu'il touche les abords des réservoirs et de la route permanente. Sa durée est longue parce que les aires et les conditions de chasse seront modifiées pour plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

33.2.2 Pêche sportive

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de pratique de la pêche sportive et augmentation modérée à élevée de la pression de pêche.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des accès.
- Gestion hydraulique en aval de l'aménagement de la Romaine-1.

Mesure d'atténuation

- Déboisement de la couronne du réservoir de la Romaine 1.

Mesures de bonification

- Mise en valeur du touladi dans le réservoir de la Romaine 1.
- Programme d'amélioration de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4.
- Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir.

D'autres mesures d'atténuation relatives aux poissons (voir la section 23.2) contribueront également à maintenir de bonnes conditions de pratique de la pêche sportive.

Description détaillée de l'impact résiduel

Maintien des activités de pêche au saumon

Actuellement, les pêcheurs qui fréquentent la rivière Romaine recherchent principalement le saumon. On prévoit que le projet n'aura qu'un impact mineur sur cette ressource dans la Romaine et on estime que les aménagements et mesures proposés permettront de maintenir et peut-être d'améliorer cette pêche très populaire. Toutefois, à partir de 2017 (mise en service de l'aménagement de la Romaine-1), la gestion hydraulique de la rivière en aval du PK 52,5 entraînera certaines modifications des pratiques de la pêche au saumon (voir la section 23.2.6).

Il convient de rappeler qu'en 2005 le nombre de captures de saumon déclarées dans la Romaine a chuté de façon importante (douze saumons) et qu'une des principales préoccupations formulées par les répondants à l'enquête de 2004 sur l'utilisation du territoire concernait le maintien et la mise en valeur de la pêche au saumon.

Parmi les modifications prévues des pratiques de pêche, le début de la pêche au saumon, qui a lieu actuellement vers la mi-juin, sera devancé de quelques jours. En effet, la régularisation du débit, en éliminant la crue printanière, permettra aux saumons d'entrer plus tôt dans la Romaine (voir la section 23.2.6).

La régularisation du débit de la Romaine aura aussi pour effet de permettre aux saumons de migrer plus rapidement vers l'amont, puisqu'il leur sera plus facile de franchir les obstacles actuels, notamment les chutes à Charlie. Les saumons demeureront donc dans les lieux de pêche actuels pour des périodes plus courtes, notamment à l'embouchure de la Romaine (secteur des Cayes) et de la Puyjalon, et au pied de la chute de l'Église.

Contrairement à la situation actuelle, les saumons remonteront dans l'ensemble plus loin vers l'amont, jusqu'à la Grande Chute (PK 52,5), et on prévoit retrouver une proportion plus importante de saumons en amont des chutes à Charlie qu'en conditions actuelles. Ainsi, certains endroits en amont des chutes à Charlie pourraient devenir de bons lieux de pêche au saumon.

Durant les premières années de l'exploitation du complexe, les pêcheurs devront s'adapter aux nouvelles conditions de pêche au saumon. Le suivi environnemental permettra d'obtenir de l'information sur les nouveaux comportements du saumon. À moyen terme, il est raisonnable de penser que les pêcheurs auront à adapter leurs habitudes et leurs pratiques aux nouvelles conditions de pêche.

Parmi les mesures de soutien à la pêche sportive au saumon, on peut mentionner l'aménagement de frayères et d'habitats d'élevage pour le saumon ainsi que la mise en place d'un programme de restauration de cette espèce (voir les sections 23.2.6) et 23.3.1).

Perte de lieux de pêche sportive

Dans la Romaine, les espèces pêchées sont principalement le saumon, la truite de mer, la ouananiche, l'omble de fontaine et le grand brochet.

La création des réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 entraînera la modification ou la disparition de quelques lieux de pêche sur la rivière Romaine, sur ses tributaires et sur les plans d'eau environnants. Les lieux concernés sont fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs.

En aval de l'aménagement de la Romaine-1, la gestion hydraulique du complexe ne devrait pas occasionner de perte de lieu de pêche sportive, mais plutôt la modification des conditions de pêche au saumon. On ne prévoit pas non plus de perte de lieu de pêche dans le tronçon fluvial de la Romaine en amont de l'aménagement de la Romaine-1 ni dans le bassin des Murailles (PK 69-83,7).

Néanmoins, on s'attend à un bilan de production négatif pour l'omble de fontaine en amont du barrage de la Romaine-1 ainsi que pour le grand brochet en aval du même barrage. Alors que plusieurs mesures compensatoires sont planifiées pour l'omble de fontaine (voir la section 23.2), aucune mesure n'est prévue pour atténuer ou compenser les impacts sur le grand brochet, car cette espèce est indésirable dans une rivière à saumon. De plus, selon les enquêtes effectuées sur le terrain, le grand brochet présente peu d'intérêt pour les pêcheurs sportifs de la région.

Amélioration de la qualité de la pêche

À moyen et long terme, dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, le bilan global de la production de poissons sera positif. Les espèces qui contribueront le plus au gain de production sont le meunier rouge et le grand corégone dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 ainsi que le grand brochet dans le réservoir de la Romaine 3 (voir la section 23.2.2).

Également, en tenant compte des mesures de compensation prévues pour le poisson (voir la section 23.2), la création des réservoirs améliorera les occasions de pêche au touladi et à la ouananiche. L'aménagement d'habitats et l'ensemencement de touladis et de ouananiches dans les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4 respectivement amélioreront la qualité de la pêche sportive.

Par ailleurs, l'aménagement d'une rampe de mise à l'eau à chacun des réservoirs ainsi que le déboisement et le déblaiement de la couronne du réservoir de la Romaine 1 (voir la section 37.2.3) favoriseront la pratique de la pêche sportive en facilitant les conditions d'accès aux réservoirs et les conditions de navigation.

Toutefois, la présence de débris ligneux sur les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, pouvant entraîner certaines difficultés de navigation (particulièrement au cours des premières années d'exploitation), ainsi que les craintes et les restrictions de consommation liées à l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons pourraient rendre les réservoirs moins attrayants pour la pêche les premières années suivant leur création.

Maintien des conditions de pratique de la pêche blanche à l'embouchure de la rivière Aisley

Actuellement, la durée de la saison de pêche blanche à l'embouchure de la rivière Aisley est conditionnée, entre autres, par la couverture de glace. Celle-ci s'épaissit graduellement et vient s'appuyer sur le fond, de telle sorte que la pratique de cette activité cesse habituellement dès le début de février. On ne prévoit pas de modification de la nature ni de l'épaisseur de la couverture de glace à cet endroit. Par ailleurs, les modifications prévues dans la zone de l'embouchure de la Romaine n'auront pas d'effet négatif sur les ressources pêchées à l'embouchure de la rivière

Aisley (voir les sections 22.2.1 et section 29.2). Également, on ne prévoit aucun impact sur la pratique de la pêche blanche sur les lacs et les autres cours d'eau de la zone d'étude.

Amélioration de l'accessibilité des lieux de pêche et ouverture de nouveaux secteurs de pêche

La route de la Romaine facilitera sensiblement l'accès aux lieux de pêche et ouvrira de nouveaux secteurs de pêche. On peut raisonnablement penser que des pêcheurs qui fréquentent actuellement la zone d'étude utiliseront la route permanente pour explorer d'autres plans d'eau offrant un bon potentiel de pêche.

Près de 74 % des répondants à l'enquête de 2004 sur l'utilisation du territoire jugent que la route permanente constituera un avantage parce qu'elle permettra d'accéder à de nouveaux territoires de pêche, de chasse et de villégiature. De plus, la route offrira un moyen de transport plus économique que l'hydravion.

En facilitant l'accès au réservoir de la Romaine 4, la route de la Romaine pourrait favoriser l'établissement d'une pourvoirie, qui pourrait notamment offrir des services de pêche. Le MRNF a délimité une aire propice au développement d'une pourvoirie avec droits exclusifs dans cette partie de la zone d'étude.

Augmentation de la pression de pêche

La création des réservoirs et l'accessibilité accrue de certains plans d'eau pourraient attirer de nouveaux pêcheurs dans la zone d'étude, ce qui entraînerait une augmentation de la pression de pêche et une certaine concurrence pour la ressource, principalement sur les lacs situés à proximité de la route.

Les réservoirs offriront, à moyen terme, un potentiel de pêche intéressant. Le suivi environnemental effectué par Hydro-Québec démontre que les réservoirs sont des lieux de pêche très fréquentés. En 1999, parmi les quelque 700 pourvoiries du Québec, 97 étaient réparties sur 26 réservoirs. De ces 97 pourvoiries, 95 affichaient une fréquentation de plus de 240 000 jours-personnes, dont 66 % pour la pêche sportive. En Côte-Nord, la fréquentation des six pourvoiries implantées près de réservoirs s'élevait à 1 227 jours-personnes, dont 86 % pour la pêche sportive. Au Québec, on trouve aussi dix zecs qui offrent des activités de pêche sur des réservoirs ; en 1999, elles totalisaient près de 14 000 jours-personnes consacrées à la pêche sportive.

De leur côté, les études de suivi environnemental de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 indiquent que, malgré une diminution importante de la fréquentation du territoire étudié depuis la fin des travaux en 2001, la pêche est demeurée une activité très populaire. Elle est celle, derrière le camping, qui a attiré en proportion le plus de nouveaux utilisateurs après la fin des travaux. En

2004, ces nouveaux utilisateurs représentaient 20 % des pêcheurs qui fréquentent la zone visée par le suivi. On a également observé une extension géographique des activités halieutiques et un déplacement de l'effort de pêche vers la partie nord du territoire, rendue accessible par la route de la Sainte-Marguerite-3. Les données disponibles pour la zec Matimek et la réserve faunique de Port-Cartier–Sept-Îles, situées dans la partie sud de la zone visée par le suivi environnemental, indiquent une légère diminution du nombre de jours-pêche de 2001 à 2004. Les pêcheurs sportifs concentrent leurs activités sur les plans d'eau situés près de la route de la Sainte-Marguerite-3 et des chemins forestiers.

Par ailleurs, il est aussi possible que l'augmentation de la pression de pêche entraînée par une meilleure accessibilité des secteurs de pêche soit moins importante que durant la construction du complexe, puisque les pêcheurs locaux, notamment, auront eu la possibilité de fréquenter le territoire depuis déjà plusieurs années, soit à partir 2010.

Toutefois, dans les secteurs touchés par le complexe de la Romaine, on peut raisonnablement prévoir une évolution similaire à celle qui a été observée dans le contexte du projet de la Sainte-Marguerite-3. Bien que l'augmentation de la pression de pêche soit difficilement quantifiable, il est probable qu'elle sera modérée sur les plans d'eau qui seront facilement accessibles par la route et de modérée à élevée sur les réservoirs.

Enfin, il faut rappeler que 39 % des pêcheurs qui ont répondu aux enquêtes de 2004 sur l'utilisation du territoire (villégiateurs, membres de l'ACPHSP et piégeurs) ont déclaré qu'ils iraient pêcher dans les réservoirs.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur les activités de pêche sportive est positif et d'intensité moyenne puisque, malgré la perte de quelques lieux de pêche, la création des réservoirs, les interventions piscicoles qu'on prévoit y faire et la construction de la route de la Romaine amélioreront les conditions de pratique de cette activité. En ce qui concerne la pêche au saumon, les aménagements et mesures prévus pour préserver la ressource permettront d'assurer le maintien de cette activité. Par contre, l'ouverture du territoire pourrait entraîner une augmentation de la pression de pêche des autres espèces, qui variera de modérée à élevée sur certains plans d'eau. L'impact sur la pêche a une portée locale puisqu'il touche principalement la rivière Romaine, les réservoirs et les secteurs situés à proximité de la route permanente. Sa durée est longue parce que les lieux et les activités de pêche seront modifiés pour plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

33.2.3 Piégeage

Déclaration de l'impact résiduel

Modification des activités de piégeage, modification des déplacements en motoneige sur la Romaine ou perte de quiétude sur sept terrains de piégeage.

Sources d'impact

- Présence du réservoir et des ouvrages de la Romaine-1.
- Présence des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

- Évaluation, avec le titulaire du terrain de piégeage n° 14-571, de la possibilité de déplacer un camp ou de lui verser une indemnité.

Les mesures d'atténuation relatives à la motoneige (voir la section 37.2.2) faciliteront les déplacements des usagers touchés par des modifications de parcours.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte d'une partie de deux terrains de piégeage

La présence de l'aménagement de la Romaine-1 entraînera une perte d'environ 10 % de la superficie du terrain de piégeage n° 14-572, soit 4,5 km^2 sur un total de 46,3 km^2, ainsi que le déplacement de populations d'animaux à fourrure. De plus, le terrain n° 14-570 perdra environ 0,3 km^2 sur un total de 65,5 km^2. À moyen terme, les espèces déplacées devraient s'établir dans les espaces environnant le réservoir, dont la bande périphérique constitue un habitat favorable pour le castor. Par rapport à l'ensemble de la zone d'étude, ce territoire présente des indices d'abondance semblables ou supérieurs pour la loutre de rivière, le renard roux, l'écureuil et le vison d'Amérique, alors que les indices d'abondance de la martre d'Amérique et des petits mustélidés y sont inférieurs (voir la section 26.1). Malgré la perte de superficie, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure sur ces terrains de piégeage.

Amélioration de l'accessibilité de trois terrains de piégeage

La route de la Romaine permettra aux utilisateurs de trois terrains de piégeage (nos 14-570, 14-571 et 14-572) d'accéder plus facilement à leurs aires d'activité.

Perte de quiétude et altération de la qualité de l'expérience pour les utilisateurs de trois terrains de piégeage

La circulation sur la route permanente et la présence de nouveaux utilisateurs pourraient entraîner une altération de la qualité de l'expérience de piégeage et une perte de quiétude pour les titulaires des terrains de piégeage nos 14-570, 14-571 et 14-572. Plus particulièrement, la route passera à quelques dizaines de mètres du camp de piégeage aménagé sur le terrain no 14-571. Hydro-Québec évaluera avec le titulaire de ce terrain la possibilité de déplacer son camp ou de le dédommager.

Perte de lieux de traversée et de parcours sur la Romaine donnant accès en motoneige à des aires de sept terrains de piégeage en bordure du réservoir de la Romaine 1 et en aval des ouvrages de la Romaine-1

Les modifications aux régimes hydrologique et hydraulique de la Romaine n'auront pas d'effet sur les aires de piégeage, notamment celles qui sont situées en bordure de la rivière. À partir de l'hiver 2014-2015, elles occasionneront cependant une instabilité ou l'absence de la couverture de glace en aval des ouvrages de la Romaine-1 et sur le réservoir de la Romaine 1 (voir la section 37.2.2). Considérant la modification des conditions de glace de la Romaine et les risques associés à l'usage de la motoneige sur les plans d'eau, Hydro-Québec déconseillera aux motoneigistes et aux piégeurs de traverser ou de circuler en hiver sur la rivière et sur les réservoirs. Ces changements modifieront l'accès en motoneige à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la Romaine (terrains nos 14-561, 14-562, 14-564, 14-565, 14-569, 14-570 et 14-572).

Afin de permettre aux piégeurs de continuer à traverser la Romaine et d'accéder à leurs lieux de piégeage et d'activité dans des conditions sécuritaires, Hydro-Québec propose une série de mesures. La principale consiste à mettre en place une passerelle, aux environs du PK 15,5 de la Romaine, permettant aux motoneigistes et aux piégeurs de franchir la rivière. Également, à partir de l'hiver 2016-2017, les motoneigistes pourront franchir la Romaine en empruntant le pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine. Plusieurs autres mesures sont proposées afin d'atténuer les impacts sur la pratique de la motoneige (voir la section 37.2.2).

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur les activités de piégeage est moyenne. En effet, la perte de superficies de piégeage, les nouvelles conditions d'accès en motoneige à certaines aires de piégeage et la perte de quiétude auront pour effet d'altérer la

qualité de l'expérience des utilisateurs de sept terrains de piégeage. Néanmoins, la disponibilité de la ressource restera la même qu'en conditions actuelles et on ne prévoit pas d'incidence sur le potentiel de récolte. L'impact est ponctuel puisqu'il se limite à sept terrains de piégeage. Sa durée est longue parce que les changements seront perceptibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

33.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

33.3.1 Chasse sportive

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation des activités de chasse sportive.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Mise en eau du réservoir de la Romaine 4.
- Transport et circulation routière.
- Présence des travailleurs.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au matériel et à la circulation, à la qualité de l'air et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Limitation des travaux de brûlage des débris ligneux en période de chasse.
- Sensibilisation des travailleurs – Outre les activités de sensibilisation générale relatives à l'exploitation de la faune (voir la section 26.3), on prévoit une sensibilisation des travailleurs aux activités de chasse des autres utilisateurs du territoire.

- Sensibilisation des travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des autres utilisateurs.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perturbation des activités de chasse sportive

Le déboisement des réservoirs ainsi que la construction des ouvrages et des accès routiers auront un impact sur des aires de chasse au gros gibier, principalement. Ces activités constitueront une source de dérangement temporaire et diminueront la qualité de l'expérience de plusieurs chasseurs qui fréquentent les abords de la rivière Romaine et les zones de travaux. Elles entraîneront aussi le déplacement du gibier vers des milieux plus paisibles. Les chasseurs devront donc modifier leur pratique et se déplacer également. Cependant, le potentiel de récolte ne sera pas touché parce que le gibier se déplacera en périphérie des aires de chasse actuelles et que la disponibilité de la ressource restera la même. Compte tenu des résultats de la chasse à l'orignal au cours des dernières années (de 2000 à 2004), ce sont les travaux prévus dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-4 qui toucheront le plus grand nombre de chasseurs de gros gibier.

Ce sont surtout les travaux de déboisement qui risquent de déranger les chasseurs de gros gibier parce qu'ils visent de vastes territoires :

- Le déboisement du réservoir de la Romaine 2, entre novembre 2009 et mars 2014, perturbera les saisons 2009 à 2013.
- Le déboisement du réservoir de la Romaine 3, entre novembre 2014 et mars 2016, perturbera les saisons 2014 et 2015.
- Le déboisement du réservoir de la Romaine 4, entre novembre 2017 et mars 2019, perturbera les saisons 2017 et 2018.

Le déboisement du réservoir de la Romaine 1 ne devrait pas avoir d'impact sur les activités de chasse parce qu'il se déroulera entre novembre 2014 et mars 2015. Par contre, le déblaiement de la couronne de ce réservoir et l'élimination des débris, entre juillet 2015 et mars 2016, auront des répercussions sur la chasse de l'automne 2015. On évitera toutefois de brûler les débris de coupe durant cette période afin de ne pas nuire aux activités des chasseurs.

La construction de la route de la Romaine, principalement le tronçon compris entre la route 138 et le kilomètre 50, à la hauteur des digues de la Romaine-2, perturbera aussi les activités de chasse au gros gibier. Ce tronçon traversera des secteurs de chasse très fréquentés (voir la carte 33-1). La chasse de l'automne 2009 sera touchée. La construction des autres tronçons de la route, du kilomètre 50 aux aménagements de la Romaine-4, perturbera quatre saisons de chasse au gros gibier, en 2011, en 2012, en 2014 et en 2015. Par ailleurs, la route passera à moins de 1 km d'une dizaine d'installations de chasse et à une distance de 1 à 3 km d'une vingtaine

d'autres, principalement dans le secteur de la Romaine-1. Les travaux et le trafic routier pourraient occasionner certains inconvénients aux utilisateurs de ces installations.

La mise en eau du réservoir de la Romaine 4, qui devrait se dérouler de septembre 2019 à juin 2020, pourrait affecter la saison de chasse au gros gibier de l'automne 2019. Même si les travaux de déboisement auront déjà modifié quelques aires de chasse, le remplissage du réservoir transformera considérablement l'ensemble de ce territoire.

Faible augmentation de la pression de chasse liée à la présence des travailleurs

La présence des travailleurs est peu susceptible de provoquer une augmentation notable de la pression de chasse. En effet, les études de suivi environnemental de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 indiquent que seulement 1 % à 4 % des travailleurs, selon la catégorie de gibier, chassaient durant leurs heures de loisirs (Hydro-Québec, 2003 ; Castonguay, Dandenault et Associés, 2005). Étant donné leur brièveté, les périodes de loisirs des travailleurs sont plus propices à la pêche qu'à la chasse. Les études réalisées au complexe La Grande ont également montré que la chasse sportive était une activité marginale parmi le personnel des chantiers. De même, en 2003, moins de 2 % des travailleurs mobilisés par le projet de l'Eastmain-1 ont chassé (toutes catégories de gibier confondues). En effet, seulement 42 permis de chasse ont été vendus entre le 1er avril 2004 et le 31 mars 2005 sur ce chantier, et 27 travailleurs, sur un effectif hebdomadaire moyen de 2 170 personnes, ont apporté une ou plusieurs armes à feu en vue de chasser (Nove Environnement, 2006). En 2004 et en 2005, environ 1 % des travailleurs du chantier de la Péribonka sont allés à la chasse (Alliance Environnement, 2006).

Il est à noter qu'un règlement de chantier d'Hydro-Québec interdit aux travailleurs d'avoir une arme à feu dans leur chambre. Les armes à feu des travailleurs doivent être entreposées au poste de sécurité du chantier. Chaque entrée et sortie est contrôlée par la Sécurité industrielle d'Hydro-Québec.

La pression de chasse exercée par les travailleurs du complexe de la Romaine devrait donc être faible. Durant les saisons de chasse à l'orignal (septembre et octobre) où l'effectif sera maximal, soit de 1 500 à 2 000 travailleurs entre 2012 et 2016, environ 15 à 40 travailleurs pourraient pratiquer cette activité. Pendant le reste de la période de construction (2009-2011 et 2017-2020), de 10 à 25 travailleurs pourraient chasser.

Par ailleurs, les travailleurs étant logés dans deux campements situés à plus de 80 km l'un de l'autre, la pression de chasse sera répartie sur un vaste territoire. Le campement des Murailles, situé près du bassin du même nom au kilomètre 36 de la route de la Romaine, accueillera de 300 à 1 800 travailleurs de 2009 à 2016, durant les mois de septembre et d'octobre. Le campement du Mista, établi au

kilomètre 118 de la route de la Romaine près du chantier de la Romaine-3, sera en activité de 2012 à 2020 et accueillera de 250 à 1 250 travailleurs en septembre et en octobre.

Les travailleurs seront sensibilisés à la nécessité d'harmoniser leurs activités de chasse avec celles des utilisateurs du territoire.

Faible augmentation de la pression de chasse liée à l'ouverture du territoire

La route de la Romaine sera ouverte aux utilisateurs du territoire durant la construction du complexe, selon certaines conditions (voir la section 39.3.2). Les chasseurs qui fréquentent actuellement la partie sud de la zone d'étude en profiteront peut-être pour explorer de nouveaux territoires plus au nord. De plus, l'accessibilité accrue des aires de chasse actuelles risque d'attirer de nouveaux chasseurs dans la zone d'étude. On pourrait donc assister à une certaine augmentation de la pression de chasse et à l'extension du territoire fréquenté par les chasseurs dans la zone d'étude.

Bien qu'il soit difficile de la quantifier, on peut raisonnablement prévoir une augmentation faible à modérée de la pression de chasse, du sud vers le nord, au fur et à mesure du prolongement de la route de la Romaine. Cependant, les inconvénients associés à la construction des aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2, entre 2009 et 2016, ainsi que les conditions et restrictions qui s'appliqueront à l'usage de la route durant cette période devraient freiner l'augmentation du nombre de chasseurs et donc de la pression de chasse dans la zone d'étude. De plus, comme il est indiqué dans la section 33.2.1, les faibles densités d'orignaux dans la zone d'étude comparativement à d'autres régions du Québec pourraient contrebalancer l'effet d'attraction de la route.

Selon les enquêtes menées après des utilisateurs du territoire dans le cadre du suivi environnemental de la Sainte-Marguerite-3, le nombre de chasseurs au gros gibier a diminué de 31 % de 1994 (début de la construction) à 2004 (troisième année d'exploitation de la centrale) et le nombre de chasseurs au petit gibier est demeuré relativement stable, malgré la présence de la route de la Sainte-Marguerite-3. Parmi les facteurs qui pourraient expliquer cette situation, on peut mentionner le non-renouvellement des adeptes de la chasse, le vieillissement de la population des chasseurs et l'attrait modéré du territoire étudié en raison de sa faible densité d'orignaux. Également, le suivi environnemental de la Sainte-Marguerite-3 indique que les activités de chasse ont diminué de 1994 à 2001 (début de l'exploitation) dans la partie sud de la zone étudiée. Le nombre de jours-chasse dans la zec Matimek a diminué de 3 529 à 3 124, tandis qu'il est demeuré relativement stable dans la réserve de Port-Cartier–Sept-Îles, passant de 601 à 614. La route de la Sainte-Marguerite-3 et les chemins forestiers d'Uniforêt ont favorisé un déplacement des chasseurs vers les territoires libres situés au nord de la zone d'étude (Castonguay, Dandenault et Associés, 2005). Par ailleurs, aucune hausse notable

des activités de chasse n'a été observée dans le cadre du suivi environnemental des aménagements de la Péribonka et de la Toulnustouc, en construction (Hydro-Québec Production, 2005 ; Alliance Environnement, 2006).

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur la chasse sportive est d'intensité moyenne car certains travaux pourraient affecter les conditions de pratique de la chasse. Cependant, le potentiel de récolte ne devrait pas diminuer. Par ailleurs, la présence des travailleurs et l'arrivée de nouveaux chasseurs ne devraient pas entraîner d'augmentation notable de la pression de chasse. L'impact sur la chasse est circonscrit aux aires de travaux, aux réservoirs et à la route permanente, ce qui lui confère une étendue locale. Sa durée est longue parce que les perturbations s'étendront sur une période de plus de dix ans, soit de 2009 à 2020.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

33.3.2 Pêche sportive

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation des activités de pêche sportive.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2.
- Transport et circulation routière.
- Présence des travailleurs.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au matériel et à la circulation, à la qualité de l'air et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des autres utilisateurs.

- Facilitation des activités de pêche des travailleurs – Ensemencement en omble de fontaine de lacs situés à proximité des campements de travailleurs (voir la section 23.3.3) et mise à disposition d'installations et d'équipements pour les travailleurs (quais, embarcations, etc.).
- Information auprès du gestionnaire des ressources fauniques sur le risque de surexploitation du stock de saumon de la rivière Romaine en 2014.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perturbation des activités de pêche sportive

Les nuisances liées au déboisement des réservoirs, à la circulation ainsi qu'à la construction des accès et des ouvrages constitueront une source de dérangement temporaire pour les pêcheurs qui pratiquent leur activité à proximité des aires de travaux et pourraient altérer la qualité de leur expérience. Cependant, moins de 10 % des pêcheurs qui fréquentent la zone d'étude seront touchés, soit quelques dizaines de personnes. La majorité des lieux de pêche se trouvent en effet à l'extérieur des aires de travaux : sur des lacs de villégiature et, en ce qui concerne la Romaine, en aval de la Grande Chute (PK 52,5).

La mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2 aura des répercussions sur les activités de pêche. Les périodes de remplissage de ces réservoirs empiéteront sur les saisons de pêche estivale de 2014 et de 2016. Durant le remplissage, la navigation sera fortement déconseillée dans les réservoirs pour des raisons de sécurité. Toutefois, moins d'une dizaine de pêcheurs fréquentent ces tronçons de la Romaine.

Par ailleurs, pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 de la mi-mai à la mi-juin 2014 (seconde étape en conditions d'hydraulicité moyenne), le débit de la Romaine ne proviendra que des tributaires qui alimentent la rivière en aval du barrage de la Romaine-2. Ce débit ne permettra pas de maintenir le régime naturel de la rivière, notamment en aval de la Grande Chute (PK 52,5) (voir la section 16.4.3). Cette modification du débit de la rivière aura certaines répercussions sur la pêche au saumon.

Ainsi, durant la saison de pêche de 2014, le début de la pêche au saumon, qui a lieu actuellement vers la mi-juin, sera devancé de quelques jours. La diminution du débit, en éliminant la crue printanière, permettra aux saumons d'entrer plus tôt dans la Romaine (voir la section section 23.3.3). Elle aura aussi pour effet de permettre aux saumons de migrer plus rapidement et, dans l'ensemble, plus loin vers l'amont, puisqu'il leur sera plus facile de franchir les obstacles existants, notamment les chutes à Charlie. On prévoit retrouver une proportion plus importante de saumons en amont des chutes à Charlie qu'en conditions actuelles. De plus, plusieurs fosses

ne retiendront plus les saumons, là où ils ont l'habitude d'arrêter pour se reposer, en raison de la réduction de superficie du domaine aquatique et des bas niveaux d'eau pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Au cours de la saison de pêche au saumon de 2014, cette concentration de saumons à quelques endroits dans la Romaine pourrait entraîner une augmentation du succès de pêche sportive et un risque de surexploitation de la ressource. Pour atténuer cet effet, il est prévu d'informer et de sensibiliser le gestionnaire des ressources fauniques de la région pour qu'il assure une plus grande vigilance au niveau de la protection de la ressource (voir la section 23.3.3).

Augmentation ponctuelle de la pression de pêche liée à la présence des travailleurs

La présence des travailleurs pourrait provoquer une augmentation ponctuelle de la pression sur les ressources des plans d'eau situés à proximité des deux campements et de la route de la Romaine. Les résultats du suivi environnemental de l'aménagement de la Toulnustouc montrent qu'entre 9 % et 14 % des travailleurs ont pêché de 2002 à 2004 pendant la réalisation de ce projet (Hydro-Québec Production, 2005*a* et 2006). La proportion des travailleurs qui pratiquaient la pêche durant leurs périodes de loisirs a atteint 11 % en 2005 et 10,5 % en 2006 sur le chantier de la Péribonka (Alliance Environnement, 2006), et cette proportion était de 18 % en 1995 et en 1996 sur le chantier de la Sainte-Marguerite-3 (Hydro-Québec, 2003).

Durant les étés 2010, 2011 et 2017 à 2019, les chantiers de la Romaine mobiliseront entre 800 et 1 600 travailleurs. On prévoit que 100 à 200 travailleurs pourraient s'adonner à la pêche. Les étés où les effectifs seront les plus nombreux, soit de 2012 à 2016 (de 2 000 à 2 400 travailleurs), environ 250 à 300 travailleurs pourraient pêcher durant leurs loisirs.

Par ailleurs, les travailleurs étant logés dans deux campements distants de plus de 80 km, la pression de pêche sera répartie sur un vaste territoire. Le campement des Murailles, situé près du bassin du même nom au kilomètre 36 de la route de la Romaine, accueillera environ 300 à 2 200 travailleurs de 2009 à 2016 durant les mois de juin à août. Le campement du Mista, situé au kilomètre 118 près du chantier de la Romaine-3, sera en activité de 2012 à 2020 et accueillera environ 300 à 1 450 travailleurs au cours des mêmes mois.

Les activités de pêche des travailleurs ne devraient pas entrer en conflit avec celles des villégiateurs et des pêcheurs locaux. En effet, à l'exception du lac du Vingt-Deuxième Mille situé sur la rive opposée du campement des Murailles et de la route, on ne trouve aucun lieu de pêche important autour des campements (voir la carte 33-1).

La proportion de travailleurs qui pourraient s'adonner à la pêche sportive est en partie liée aux horaires de travail des chantiers. La proximité relative du lieu de résidence de plusieurs travailleurs pourrait aussi avoir un effet sur l'augmentation de la pression de pêche. Les travailleurs des chantiers de la Romaine-1 et de la Romaine-2 auront un horaire de cinq jours de travail à raison de dix heures de travail par jour, suivis de deux jours de congé. Il est raisonnable de penser que de nombreux travailleurs retourneront chez eux durant leur congé, principalement les travailleurs de la Côte-Nord provenant de Sept-Îles et de Baie-Comeau. Également, le nombre d'heures travaillées par jour, soit dix heures, laissera peu de temps pour les loisirs. Au chantier de la Toulnustouc, où le même horaire de travail était en vigueur, environ 80 % des travailleurs quittaient le chantier durant les week-end. Ceux qui restaient étaient généralement au travail. En règle générale, les jours de la semaine où l'effort de pêche des travailleurs ayant un horaire de cinq jours de travail suivi de deux jours de congé est le plus élevé sont le mardi et le mercredi (Alliance Environnement, 2006).

En ce qui concerne les travailleurs des chantiers de la Romaine-3 et de la Romaine-4, leur horaire de travail sera de 35 jours de travail à raison de 10 heures par jour, suivis de 8 jours de congé. Encore ici, il est raisonnable de penser que de nombreux travailleurs retourneront chez eux durant leur congé. Ces travailleurs seront hébergés au campement du Mista situé au nord de la zone d'étude, loin des zones de pêche à fréquentation élevée. Durant leur période de travail de 35 jours, les travailleurs bénéficient d'une journée de congé par semaine, en règle générale le dimanche. Les études de suivi de l'aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1 indiquent qu'environ le tiers des excursions de pêche sont effectuées durant cette journée de congé et le reste en soirée sur semaine (Nove Environnement, 2007).

Les travailleurs seront sensibilisés au sujet des prélèvements fauniques, notamment au respect des règles de pêche établies par le MRNF (telles que le nombre de captures maximales autorisées) et à la nécessité d'harmoniser leurs activités de pêche avec celles des autres utilisateurs du territoire. On prendra également des mesures pour concentrer et favoriser les activités de pêche des travailleurs. Ainsi, on a mené une campagne de caractérisation des communautés de poissons de certains lacs situés à proximité des campements afin d'évaluer leur capacité de supporter la pêche et de déterminer s'il est pertinent de les rendre accessibles aux travailleurs. Onze lacs potentiels ont été identifiés (voir la section 23.3.3). Hydro-Québec incitera les travailleurs à pratiquer la pêche dans les plans d'eau retenus. Pour ce faire, elle pourrait mettre en place des aménagements temporaires (quais et rampes de mise à l'eau), procéder à des ensemencements périodiques et prévoir certains équipements, notamment des chaloupes. Toutes ces initiatives devraient limiter la pression de pêche liée à la présence des travailleurs.

Dans le cadre du projet de la Péribonka, ces mesures se sont avérées efficaces pour prévenir une augmentation de la pression de pêche sur les plans d'eau environnant le chantier. En 2006, les deux lacs ensemencés où les travailleurs ont été incités à

pratiquer leurs activités de pêche ont cumulé 64 % de l'effort de pêche total des travailleurs et 62 % de leurs captures. La pression sur les ressources des autres plans d'eau du secteur a donc été faible (Alliance Environnement, 2007).

Augmentation de la pression de pêche liée à l'ouverture du territoire

La route de la Romaine sera ouverte aux utilisateurs du territoire pendant la période de construction, selon certaines conditions (voir la section 39.3.2). L'ouverture du territoire pourrait inciter des pêcheurs qui fréquentent actuellement la partie sud de la zone d'étude à se déplacer vers de nouveaux lieux de pêche plus au nord. De plus, l'accessibilité accrue des lieux de pêche risque d'attirer de nouveaux pêcheurs de la région dans la zone d'étude. On pourrait donc assister à une augmentation de la pression de pêche et à l'extension de son aire de répartition dans la zone d'étude dès la période de construction.

Les études de suivi environnemental de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 montrent qu'il y a eu une augmentation importante du nombre de pêcheurs dans la zone étudiée. Durant la période de construction, les utilisateurs pouvaient emprunter la route d'accès aux ouvrages selon certaines conditions. Entre 1994 (début de la construction) et 2004 (troisième année d'exploitation), la pêche a été la seule activité dont le nombre d'adeptes a connu une hausse notable, soit plus de 50 % (Hydro-Québec, 2003 ; Castonguay, Dandenault et Associés, 2005). On a aussi observé un déplacement vers le nord de l'effort de pêche. Les pêcheurs sportifs concentrent leurs activités sur les plans d'eau situés près de la route de la Sainte-Marguerite-3 et des chemins forestiers. Dans la zec Matimek, située dans la zone de suivi environnemental de la Sainte-Marguerite-3, le nombre de jours-pêche a augmenté de 1 498 en 1994 à 2 375 en 2001. En ce qui concerne le projet de la Toulnustouc, les études de suivi environnemental indiquent que le nombre d'excursions de pêche a doublé dans la zone d'étude durant la construction, entre 2002 et 2004 (Hydro-Québec Production, 2005*a* et 2006). Il faut cependant indiquer que, selon l'expérience des projets de la Toulnustouc et de la Péribonka, la hausse de la fréquentation a tendance à diminuer ou à se stabiliser après quelques années.

Bien qu'elle soit difficile à quantifier, on peut raisonnablement prévoir une évolution similaire dans les secteurs touchés par le complexe de la Romaine. Cependant, les inconvénients associés à la construction des aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 entre 2009 et 2016 ainsi que les conditions et restrictions qui s'appliqueront à l'usage de la route durant cette période pourraient freiner l'augmentation du nombre de pêcheurs dans la zone d'étude. Ce qui laisse prévoir une augmentation modérée de la pression de pêche du sud vers le nord, au fur et à mesure du prolongement de la route.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur la pêche sportive est faible puisqu'un petit nombre de lieux de pêche et de pêcheurs seront touchés, alors que la pêche au saumon sur la Romaine – une activité prisée des pêcheurs – sera facilitée en 2014. L'impact est principalement circonscrit au tronçon de la Romaine en aval de la Grande Chute, aux réservoirs et aux abords de la route permanente, ce qui lui confère une étendue locale. Des mesures limiteront l'augmentation de la pression de pêche attribuable à la présence des travailleurs, tandis que la pression liée à l'ouverture du territoire devrait marquer une hausse modérée et graduelle. La durée de l'impact est longue parce que les perturbations s'étendront sur une période de plus de dix ans, soit de 2009 à 2020.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

33.3.3 Piégeage

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation des activités de piégeage et perte de quiétude.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages de la Romaine-1.
- Construction des accès.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Transport et circulation routière.
- Présence des travailleurs.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au matériel et à la circulation, à la qualité de l'air et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs aux activités des piégeurs.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perturbation des activités de piégeage et perte de quiétude

Le déboisement et le déblaiement de la couronne du réservoir de la Romaine 1 ainsi que la construction des ouvrages de la Romaine-1 et des accès routiers pourraient perturber les activités des utilisateurs de trois terrains de piégeage (terrains nos 14-570, 14-571 et 14-572) et altérer la qualité de leur expérience (perte de quiétude). Les travaux de construction, et particulièrement le déboisement, entraîneront le déplacement des populations d'animaux vers d'autres milieux. Les utilisateurs des trois terrains devront donc déplacer certaines de leurs aires de piégeage. Toutefois, le déboisement et la construction des ouvrages toucheront surtout les terrains nos 14-570 et 14-572.

Les activités de piégeage seront perturbées durant deux périodes principalement :

- d'abord, pendant la construction du tronçon de la route permanente qui traversera les trois terrains de piégeage, soit pendant quelques mois en 2009 ;
- ensuite, pendant la construction des ouvrages de la Romaine-1, qui commencera en 2012 et se terminera à la fin de 2016.

La mise en eau du réservoir de la Romaine 1, qui s'étalera sur quelques semaines au cours de l'été 2016, ne devrait pas nuire aux activités de piégeage puisque celles-ci se déroulent généralement en hiver. Durant la période 2009-2014, soit avant la mise en service de la centrale de la Romaine-2, la couverture de glace de la Romaine ne subira pas de changement, de sorte que les conditions de déplacement en motoneige resteront les mêmes qu'actuellement.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur les terrains de piégeage nos 14-570, 14-571 et 14-572 est moyenne puisque les inconvénients associés à la construction pourraient entraîner une altération notable de la qualité de l'expérience des piégeurs. L'impact est circonscrit à ces trois terrains, ce qui lui confère une étendue ponctuelle. Sa durée est longue parce que les perturbations se feront sentir pendant plus de dix ans, soit de 2009 à 2020.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

34 Pêche commerciale

34.1 Conditions actuelles

34.1.1 Démarche méthodologique

La description de la pêche commerciale pratiquée dans la zone d'étude repose principalement sur la documentation du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO), du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF, Faune Québec) et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Des informations ont également été obtenues au cours d'entrevues avec des pêcheurs commerciaux de la région de Havre-Saint-Pierre.

L'information présentée dans cette section est tirée de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations ont été mises à jour à partir de données tirées de documents officiels. La description des conditions actuelles de la pêche commerciale peut donc différer de celle qui est présentée dans l'étude sectorielle sur le milieu humain.

La méthode 18 dans le volume 9, fournit plus de détails sur les modalités des entrevues avec les pêcheurs commerciaux.

34.1.2 Profil régional

La pêche commerciale dans le golfe du Saint-Laurent a longtemps été concentrée sur la morue, le homard, le hareng et le sébaste (Canada, MPO, 1998). Au cours des 30 dernières années, toutefois, des changements importants ont entraîné l'expansion de la pêche du crabe des neiges et de la crevette. En 2004, les débarquements des pêcheurs commerciaux dans les ports de la Moyenne-Côte-Nord (entre Sept-Îles et Natashquan, y compris l'île d'Anticosti) ont atteint 5 121 t, soit un peu moins de 50 % des débarquements effectués sur la Côte-Nord et environ 8 % de la production débarquée au Québec. D'une valeur proche de 18 M$, ce tonnage était constitué à 95,6 % de mollusques et de crustacés, à 2,8 % de poissons de fond et à 1,6 % d'espèces pélagiques et estuariennes (voir le tableau 35-1).

Les principales espèces exploitées par les pêcheurs commerciaux de la Moyenne-Côte-Nord sont le crabe des neiges, le buccin (aussi appelé « bourgot ») et le pétoncle.

Tableau 34-1 : Débarquements de l'industrie de la pêche par espèce – Moyenne-Côte-Nord, Côte-Nord et Québec – 2004

Espèce	Moyenne-Côte-Nord		Côte-Nord		Québec	
	Quantité (t poids vif)	Valeur (milliers de dollars)	Quantité (t poids vif)	Valeur (milliers de dollars)	Quantité (t poids vif)	Valeur (milliers de dollars)
Poissons de fond						
Morue	1	1	496	597	1 520	1 983
Aiglefin	0	0	0	0	*	*
Sébaste	*	*	*	*	254	178
Flétan atlantique	17	95	32	180	149	842
Plie canadienne	*	*	2	2	172	143
Plie grise	0	0	0	0	165	182
Plie rouge	0	0	0	0	161	113
Flétan du Groenland	123	256	865	1 786	3 164	6 578
Plie (espèce indéterminée)	0	0	0	0	1	*
Merluche blanche	*	*	*	*	9	5
Autres poissons de fond	0	0	*	*	210	149
Total partiel [a] – poissons de fond	*142*	*353*	*1 397*	*2 565*	*5 804*	*10 173*
Espèces pélagiques et estuariennes du Saint-Laurent						
Hareng	82	46	126	60	6 527	1 610
Maquereau	0	0	*	*	1 618	672
Thon rouge	0	0	0	0	0	0
Éperlan arc-en-ciel	0	0	0	0	0	0
Capelan	0	0	0	0	0	0
Autres espèces pélagiques et estuariennes	0	0	1	1	38	16
Total partiel [a] – espèces pélagiques et estuariennes	*82*	*46*	*127*	*61*	*8 183*	*2 298*
Mollusques et crustacés						
Mye commune	0	0	886	1 377	886	1 377
Quahog nordique [b]	0	0	0	0	0	0
Pétoncle	796	1 025	848	1 095	1 050	1 461
Buccin	842	851	1 036	1 032	1 628	1 607
Homard	24	310	43	515	3 325	44 118
Crevette	164	385	950	1 715	22 347	29 088
Crabe commun	124	90	124	90	1 676	1 347
Crabe des neiges	2 222	14 159	4 000	24 131	15 062	96 715
Autres mollusques et crustacés [c]	723	526	883	656	1 124	866
Total partiel [a] – mollusques et crustacés	*4 896*	*17 344*	*8 771*	*30 611*	*47 097*	*176 580*
Autres	1	1	125	404	245	566
Total	5 121	17 744	10 421	33 641	61 328	189 616

* Moins de la moitié de la plus petite unité exprimée.

a. Les totaux peuvent être différents de la somme des valeurs en raison des arrondis.

b. Aussi appelé « palourde de mer ».

c. Comprend notamment les débarquements de mactres de Stimpson.

Source : Canada, MPO, 2006.

34.1.2.1 Espèces de fond

La pêche aux poissons de fond dans le golfe du Saint-Laurent vise essentiellement le flétan du Groenland, la morue et le flétan atlantique. En 2004, le flétan du Groenland (123 t) et le flétan atlantique (17 t) ont dominé les débarquements en Moyenne-Côte-Nord (Canada, MPO, 2006).

34.1.2.2 Espèces pélagiques et estuariennes

Dans le golfe du Saint-Laurent, la pêche aux poissons pélagiques concerne principalement le hareng et le maquereau ainsi que, dans une moindre mesure, l'éperlan arc-en-ciel. En 2004, les 82 t d'espèces pélagiques et estuariennes pêchées et enregistrées en Moyenne-Côte-Nord étaient constituées exclusivement de hareng.

La pêche commerciale au saumon est interdite en Moyenne-Côte-Nord depuis 1994 et partout au Québec depuis 2000. La ressource est maintenant partagée entre les autochtones et les pêcheurs sportifs (FAPAQ, 2004). L'omble de fontaine a fait l'objet d'une pêche commerciale jusqu'en 2000 (FAPAQ, 2001). Aujourd'hui, la pêche commerciale des salmonidés est interdite dans tout le Québec (Québec, MAPAQ, 2004).

En 2004, 61 permis de pêche commerciale ont été délivrés pour la pêche au capelan dans la zone 15, qui est située vis-à-vis de la zone d'étude. La zone 15 s'étend de Baie-Comeau à Blanc-Sablon et comprend l'île d'Anticosti (Canada, MPO, 2004*d*). Selon les pêcheurs commerciaux rencontrés, il n'y a pas de pêche commerciale du capelan à proximité de l'embouchure de la Romaine.

34.1.2.3 Mollusques et crustacés

Trois espèces de crustacés sont exploitées de façon intensive dans le golfe du Saint-Laurent : la crevette, le crabe des neiges et le homard. En outre, plusieurs espèces de mollusques sont récoltées, principalement le pétoncle, le buccin, l'huître, la mactre d'Amérique, le quahog nordique (appelé aussi « palourde de mer »), la mactre de Stimpson et la mye commune.

Au total, 4 896 t de mollusques et de crustacés ont été débarquées dans les ports de la Moyenne-Côte-Nord en 2004. Ce volume se répartit comme suit : 45 % de crabes des neiges, un peu plus de 17 % de buccins, environ 16 % de pétoncles et 3 % de crevettes (Canada, MPO, 2006).

Parmi les principales espèces de mollusques et de crustacés exploitées commercialement sur la Côte-Nord, une seule est pêchée dans l'embouchure de la Romaine, soit la mye commune. Un pêcheur y récolte également l'oursin. Dans le chenal de Mingan et dans les secteurs environnants, on pêche le buccin, le pétoncle, le crabe commun, la mactre de Stimpson, le crabe des neiges et la mye commune.

Il y a deux espèces de pétoncles dans le golfe du Saint-Laurent, le pétoncle géant et le pétoncle d'Islande. En Moyenne-Côte-Nord, la région la plus productive du Québec, la pêche côtière porte principalement sur le pétoncle d'Islande. En 2004, les débarquements de pétoncles ont totalisé 796 t dans cette région. La zone d'étude recoupe la zone de pêche 16E, pour laquelle sept permis ont été délivrés en 2004. Les débarquements et les prises par unité d'effort sont stables depuis 1998 (Canada, MPO, 2004*e*).

Les débarquements de buccins ont atteint 842 t sur la Moyenne-Côte-Nord en 2004 (Canada, MPO, 2006). La zone d'étude fait partie de la zone de pêche 6, pour laquelle quinze permis ont été délivrés en 2004. Selon les données les plus récentes, les débarquements de buccins dans la zone 6 ont totalisé 130 t en 1999. Entre 1995 à 1999, l'intensification des activités de pêche a entraîné une diminution des prises par unité d'effort.

En 2003, les débarquements de mactres de Stimpson au Québec (862 t) ont augmenté de 125 % par rapport à la moyenne des cinq années précédentes. Cette hausse s'explique essentiellement par le développement de l'exploitation dans le secteur de Natashquan (Canada, MPO, 2004*b*). En 2004, les débarquements au Québec totalisaient 834 t (Québec, MAPAQ, 2006). La zone d'étude fait partie de la zone de pêche 4A. En 2004, seulement deux permis ont été délivrés pour cette zone, qui est assujettie à un contingent de 149,7 t.

En 2004, les débarquements de myes communes, qui ont atteint 886 t au Québec, ont eu lieu seulement dans des ports de la Côte-Nord. En Moyenne-Côte-Nord, aucun débarquement n'a été enregistré. Il n'existe pas d'étude sur l'état des stocks de myes. De nouvelles mesures de gestion ont été mises en œuvre en 2004, notamment la création de zones de pêche et d'un régime d'autorisation basé sur la délivrance de permis (Québec, MAPAQ, 2004).

En 2004, les débarquements de crevettes et de homards ont totalisé 164 t et 24 t respectivement en Moyenne-Côte-Nord. En 2004, seulement 1 t de homards a été prélevée dans la zone de pêche 18 (Canada, MPO, 2005), qui recoupe la zone d'étude. En ce qui concerne le crabe des neiges, la zone d'étude est englobée dans la zone de pêche 16. Au vu de l'état précaire des stocks de crabes des neiges, le MPO a réduit de 57 % le total autorisé de captures et refusé toute allocation temporaire pour cette zone en 2003 (Canada, MPO, 2004*c*). Les prises se sont chiffrées à 2 222 t en 2004 en Moyenne-Côte-Nord. Enfin, 124 t de crabes communs ont été récoltées en Moyenne-Côte-Nord en 2004 (Canada, MPO, 2006). La zone d'étude est comprise dans les zones de pêche au crabe commun 16C et 16D, pour lesquelles huit permis ont été délivrés en 2004.

34.1.2.4 MRC de Minganie

En 2003, les pêches de la Minganie ont compté pour environ 21 % de la valeur et près de 19 % du volume de la production débarquée sur la Côte-Nord, soit 7,5 % de la valeur et 6,3 % du volume des débarquements effectués au Québec. Les crustacés représentaient près de 83 % de la valeur des pêches de la Minganie.

La Minganie a subi le contrecoup de la réduction des quotas de pêche pour la saison 2003. La valeur des débarquements de crustacés (crabe et homard), qui approchait 18 M$ en 2002, a chuté de 44,7 % pour s'inscrire en deçà de 10 M$ en 2003. Par contre, le volume des débarquements de poissons de fond et de mollusques s'est maintenu (CLD Minganie, 2004*c*). Cette diminution des débarquements de crustacés n'a pas touché uniquement la Minganie, mais aussi la Moyenne-Côte-Nord, qui a vu la valeur des débarquements de crabes et de homards passer de 23,1 M$ en 2002 à 13,7 M$ en 2003, puis remonter légèrement à 14,6 M$ en 2004 (Canada, MPO, 2006).

34.1.3 Zone d'étude

Les informations et les données présentées dans cette section ont été collectées auprès de dix pêcheurs commerciaux. Des informations ont également été obtenues au cours d'une rencontre avec un représentant du Centre aquacole de la Côte-Nord et au cours d'une rencontre sur le savoir écologique des Minganois. Certains des pêcheurs interviewés pêchent une partie ou la totalité de leurs prises dans la zone de l'embouchure de la Romaine, qui est délimitée approximativement par la pointe Paradis à l'ouest, par l'île de la Grosse Romaine au sud et par l'île de la Petite Romaine à l'est (voir la carte 34-1). Le chenal de Mingan, qui est bordé au sud par la Grande Île et par les îles Quarry et Niapiskau, a également été pris en compte.

Les participants aux entrevues ont indiqué que, dans la zone de l'embouchure, ils pêchaient la mye commune et l'éperlan arc-en-ciel. Dans le chenal de Mingan, ils récoltent le buccin commun, le pétoncle, le crabe commun, le crabe des neiges, la mactre de Stimpson, la mye commune et l'oursin. Selon eux, la pêche est très bonne dans cette zone et la qualité des produits prélevés est excellente. De plus, les îles environnantes offrent une protection contre les tempêtes, ce qui leur permet de poursuivre leurs activités même par mauvais temps.

Huit des dix pêcheurs rencontrés détiennent aussi des permis pour les espèces pélagiques, six pour les poissons de fond et un pour le homard.

Le buccin est récolté aux alentours de l'île de la Petite Romaine, entre la pointe Paradis et l'île de la Grosse Romaine ainsi que, de façon plus générale, autour des îles et près de la côte (voir la carte 34-1). Le buccin se pêche à une profondeur qui varie de 5,5 m à 18 m selon les pêcheurs rencontrés. L'un des meilleurs secteurs pour la pêche du buccin se trouverait au sud de la Grosse Romaine jusqu'à l'est de

la Petite Romaine. Au total, un peu plus de 100 t de buccins ont été récoltées dans ce secteur entre avril et octobre 2004, soit environ 75 % des prises de cette espèce par les pêcheurs concernés. Des six exploitants qui pêchent le buccin, seulement deux ont enregistré la totalité de leurs prises dans la zone d'étude.

Parmi les dix pêcheurs consultés, quatre pêchent le pétoncle dans le chenal de Mingan, entre la Grande Île et l'île Niapiskau. Selon eux, il s'agit du secteur le plus intéressant de l'archipel en raison de la grosseur du pétoncle. En 2004, les pêcheurs commerciaux estiment avoir récolté 9 t de pétoncles dans le chenal, soit un peu moins du quart de leur récolte totale. Le pétoncle est également pêché un peu plus à l'ouest entre l'île du Havre de Mingan et l'île à Bouleaux du Large.

En 2004, le crabe commun faisait l'objet d'une pêche exploratoire par deux pêcheurs dans une vaste zone entre l'île de la Grosse Romaine et la pointe aux Morts ainsi que dans une autre zone plus à l'ouest, près de la caye à Cochons. Cette pêche se déroule d'avril à novembre.

Deux pêcheurs récoltent la mye commune dans la zone de l'embouchure de la Romaine (voir la carte 34-1). Il s'agit des deux seuls permis délivrés pour cette espèce en Moyenne-Côte-Nord. La pêche commerciale de la mye se pratique en bateau, de façon semi-mécanique, à l'aide d'un équipement conçu pour récolter l'espèce à une profondeur de 0,5 à 6 m. La période de pêche s'étend de la fin juillet à la mi-novembre. Il est à noter que la densité des myes exploitables est relativement faible dans la zone de l'embouchure. Les densités de mye commune observées varient de 1,9 à 4,4 myes par mètre carré, comparativement à 13,8 à l'embouchure de la rivière Mingan (voir le chapitre 29). En 2005 et en 2006, les deux détenteurs de permis n'ont pas pêché la mye commune, les prix offerts étant trop bas.

Selon les données fournies par le MPO, une vingtaine de cueilleurs pratiquent également une récolte manuelle de la mye dans cette zone, à des fins de loisir.

Par ailleurs, deux des pêcheurs interviewés pêchent l'éperlan arc-en-ciel dans la zone d'inventaire, soit au nord de l'île de la Grosse Romaine et aux alentours de la pointe Tshipaihkuhkan. L'espèce est récoltée l'automne, de septembre à novembre.

Un des pêcheurs rencontrés pêche l'oursin dans la zone de l'embouchure de la Romaine, vis-à-vis de la pointe à Aisley. Toutes ses prises sont faites le long des îles, entre le 15 septembre et le 15 novembre généralement. Au cours d'un atelier sur le savoir écologique des Minganois, des pêcheurs ont également signalé des secteurs de pêche du crabe des neiges, entre la Grande Île et l'île à Bouleaux du Large, et de la mactre de Stimpson, près de la pointe du Curé, à l'ouest de la zone de l'embouchure.

Selon les pêcheurs rencontrés, la pêche est relativement stable dans la zone étudiée au regard des prélèvements et de la qualité des produits. Les revenus tirés de cette pêche constituent une part importante de leur revenu total.

L'archipel de Mingan offre un environnement favorable au développement de l'aquaculture. Le MPO a délivré deux permis pour l'aquaculture du pétoncle d'Islande dans cette zone, soit au nord-est de la Grosse île au Marteau et au nord de l'île à la Chasse. Ces deux îles se trouvent respectivement à 2 km et à 30 km à l'est du noyau urbanisé de Havre-Saint-Pierre (voir la carte L dans le volume 10).

À la Grosse île au Marteau, le Centre aquacole de la Côte-Nord pilote un projet expérimental d'élevage de pétoncle d'Islande. Ce projet a débuté en 1999 et se poursuivra jusqu'en 2009. L'objectif est double : soutenir la pêche commerciale dans l'éventualité d'une baisse des stocks de pétoncles et favoriser la diversification de l'économie régionale, compte tenu des moratoires sur la pêche aux poissons de fond et de la diminution des quotas de crabes. Le projet de recherche vise aussi à améliorer les techniques de préélevage et à optimiser la qualité du naissain (petit pétoncle de l'année). Le pétoncle d'Islande a été préféré au pétoncle géant pour ce projet en raison de son abondance dans la région, principalement. En outre, il est plus sédentaire et mieux adapté aux eaux froides que le pétoncle géant, et affiche un meilleur taux de survie.

34.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur les activités de pêche commerciale.

Source d'impact

- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Les modifications prévues dans la zone de l'embouchure de la Romaine, qui toucheront notamment le régime sédimentaire, la température de l'eau, la salinité, les débits et les niveaux d'eau, n'auront pas d'effet négatif sur les ressources marines commerciales. On ne prévoit pas d'impact sur la pêche commerciale de la

mye commune et de l'éperlan-arc-ciel. Il en est de même des espèces pêchées dans le chenal de Mingan et en périphérie de l'embouchure de la Romaine (voir les sections 22.2 et 29.2).

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact résiduel est négligeable.

- Impact **négligeable**

34.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Les activités de construction n'auront pas d'effet négatif sur les ressources marines commerciales puisque les conditions dans la zone de l'embouchure et le chenal de Mingan ne connaîtront aucun changement notable (voir la section 29.3). On ne prévoit donc pas d'impact sur la pêche commerciale.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact résiduel est négligeable.

- Impact **négligeable**.

35 Activités récréotouristiques

35.1 Conditions actuelles

35.1.1 Démarche méthodologique

Les sections qui suivent donnent des précisions sommaires sur les méthodes utilisées pour l'analyse des activités récréotouristiques suivantes : villégiature, motoneige, navigation et autres activités récréotouristiques.

Pour plus de détails sur la démarche méthodologique suivie, voir la méthode 21 dans le volume 9. Les précisions relatives à l'analyse de la navigation se trouvent quant à elles dans la méthode 22.

L'information relative aux activités récréotouristiques actuelles est tirée de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations concernant la villégiature, la motoneige et la navigation ont été mises à jour à partir de données complémentaires obtenues d'intervenants du milieu et de documents officiels. La description des conditions actuelles des activités touristiques peut donc différer de celle qui est présentée à l'étude sectorielle sur le milieu humain.

35.1.1.1 Villégiature

La description de la villégiature a été effectuée à partir d'informations obtenues du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), Secteur du territoire, et de données recueillies lors de survols de la rivière Romaine en 2004. On a également utilisé les résultats d'enquêtes qui ont été menées en 2004 auprès des villégiateurs de la zone d'étude.

35.1.1.2 Motoneige

La description de la pratique de la motoneige dans la zone d'étude repose sur la documentation existante, soit la carte des sentiers du Club de motoneigistes Le Blizzard (non daté) et le guide touristique régional (ATR de Duplessis, 2004*a*) ainsi que sur des données recueillies par différents moyens :

- entrevues avec des représentants des clubs de motoneigistes ;

- entrevues avec un groupe de travail formé de motoneigistes qui utilisent et franchissent la rivière Romaine ;
- inventaire de la zone d'étude (survol) ;
- enquête sur le terrain concernant l'utilisation de la rivière Romaine par les motoneigistes ;
- enquête postale auprès des villégiateurs et des membres de l'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre (ACPHSP).

35.1.1.3 Navigation

Les informations présentées dans cette section proviennent de la documentation existante, principalement des cartes et documents de la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK), ou ont été recueillies lors de rencontres et d'entrevues téléphoniques avec des acteurs du récréotourisme. On a également utilisé les données tirées d'observations sur le terrain ainsi que les résultats d'enquêtes qui ont été menées en 2004 auprès des utilisateurs de la zone d'étude (villégiateurs, piégeurs et membres de l'ACPHSP) et des exploitants de vols nolisés.

Cette section ne concerne que la navigation de plaisance sur la rivière Romaine et dans son embouchure. Les données relatives à la navigation maritime sont présentées à la section 39.1.4.

35.1.1.4 Autres activités récréotouristiques

La description des autres activités récréotouristiques a été établie à partir de la documentation existante et de données recueillies lors de rencontres avec les acteurs du milieu, d'entrevues de groupe et d'enquêtes auprès des utilisateurs de la zone d'étude.

35.1.2 Villégiature

35.1.2.1 Présentation régionale

Dans la région de la Côte-Nord, 99 % du territoire appartient au domaine public. En 2005, on recensait 6 406 baux du MRNF sur ce territoire : 4 296 pour chalets (dont 564 en Minganie) et 2 110 pour abris sommaires (dont 122 en Minganie). Ces baux sont fortement concentrés dans les MRC de La Haute-Côte-Nord et de Manicouagan. Bon nombre concernent le littoral des MRC de Sept-Rivières et de Minganie (Québec, MRNF, 2005*c*). Entre 1999 et 2004, 719 baux de villégiéature ont été accordés dans la région de la Côte-Nord, dont 133 en Minganie.

35.1.2.2 Description de la villégiature de la zone d'étude

La zone d'étude englobe 383 chalets (275 en terres publiques et 108 en terres privées, ces derniers étant situés au sud de la route 138) et 37 terrains de villégiature non bâtis, surtout en terres publiques. Au nord de la route 138, principalement en bordure des lacs Cormier, à l'Ours et Bourassa, on dénombre un total de 102 chalets. Plus on monte vers le nord, plus les chalets sont dispersés (voir les cartes L et M dans le volume 10).

La zone d'étude comprend également 35 abris sommaires. À l'inverse des chalets, les abris sont concentrés au nord de la route 138.

Le long de la rivière Romaine, on recense neuf chalets, un terrain de villégiature sous bail non bâti et sept abris sommaires qui ont été construits en vertu de baux du MRNF. Cinq de ces constructions (deux chalets et trois abris) sont situées en aval de la Grande Chute (PK 52,5) ; les autres se trouvent dans le périmètre des réservoirs projetés.

Des relevés effectués sur le terrain durant l'été 2004 ont permis de repérer treize occupations sans bail du MRNF en bordure de la Romaine, soit sept camps et six installations probablement utilisés pour la chasse.

Selon l'enquête postale menée en 2004, 24 % des villégiateurs possèdent leur propriété depuis plus de 20 ans, 34 % depuis 11 à 20 ans, 18 % depuis 6 à 10 ans et 18 % depuis 2 à 5 ans.

Les villégiateurs qui se rendent à leur propriété plus de 50 fois par année représentent 26,5 % des répondants. Globalement, 95 % des répondants utilisent leur propriété à l'automne, 92 % durant l'été, 82 % en hiver et 61 % au printemps. Chaque séjour dure entre un et cinq jours pour 65 % des répondants. Le nombre d'utilisateurs varie entre un et cinq pour 82 % des propriétés.

Pour expliquer le choix de leur terrain, les villégiateurs mentionnent l'isolement et la tranquillité des lieux (71 %), le potentiel de chasse (64 %) et la facilité d'accès (62 %). De fait, 69 % se rendent à leur chalet ou à leur terrain en motoneige, 59 % en véhicule automobile, 57 % en quad et 26 % en hydravion. Pour les détenteurs de baux pour abri sommaire, le potentiel de chasse (89 %) était le premier critère de choix. Ils utilisent principalement l2 motoneige pour se rendre à leur terrain, suivie du quad et de l'hydravion.

Outre les baux à usage personnel, on dénombre aussi une vingtaine de baux à usage commercial, communautaire ou municipal dans la zone d'étude. Ils se rapportent principalement à des activités touristiques de type récréatif, sportif ou éducatif et à des installations telles que des abris, des refuges et des kiosques. Seulement deux

baux – ceux de l'Auberge de jeunesse de la Minganie (usage commercial) et d'un centre de ski de fond (usage communautaire) – concernent des terrains situés à proximité de la rivière Romaine, près de l'embouchure.

35.1.3 Motoneige

35.1.3.1 Description du réseau de sentiers

La Minganie est traversée par le sentier de motoneige Trans-Québec nº 3, un sentier provincial reconnu par la Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (FCMQ) qui traverse d'ouest en est la portion sud de la zone d'étude (voir la carte 37-1. Le Club de motoneigistes Le Blizzard de Havre-Saint-Pierre est responsable du tronçon de 140 km du sentier Trans-Québec nº 3 qui relie Longue-Pointe-de-Mingan à Baie-Johan-Beetz. Ce club exploite deux relais de motoneigistes, dont le principal est situé à 28 km à l'est de Havre-Saint-Pierre, en bordure de la route 138.

La majeure partie du sentier Trans-Québec nº 3 longe la route 138, du côté nord. Le sentier traverse la rivière Romaine en amont du pont de la route 138 (PK 3). Les motoneigistes n'utilisent habituellement cette traversée qu'à partir de la mi-janvier ou du début de février jusqu'à la fin de mars.

Le Club de motoneigistes Le Blizzard est soumis au respect de certaines exigences, établies par la FCMQ et par sa compagnie d'assurance, relativement à l'épaisseur de la couverture de glace aux points de traversée des cours d'eau, notamment au point de traversée de la Romaine sur le sentier Trans-Québec nº 3. Les épaisseurs requises sont les suivantes :

- 45,7 cm (18 pouces) pour permettre le passage de la resurfaceuse ;
- 30,5 cm (12 pouces) pour une automobile ;
- 20,3 cm (8 pouces) pour une motoneige ;
- 10,2 cm (4 pouces) pour un piéton.

Le club effectue périodiquement des relevés afin de vérifier l'épaisseur de la glace.

La zone d'étude est par ailleurs sillonnée de nombreux sentiers de motoneige, dont certains sont balisés. Ce réseau informel est particulièrement développé de part et d'autre de la rivière Romaine, à la hauteur des PK 50 et 65, du fait, principalement, de la présence de nombreux chalets à proximité du lac Bourassa (à l'ouest de la Romaine) et des lacs Cormier et à l'Ours (à l'est). D'autres sentiers empruntent la Romaine pour rejoindre différentes parties du territoire et traversent la rivière à une vingtaine d'endroits, principalement en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Dans ce tronçon, on note la convergence de plusieurs sentiers vers deux points de traversée très utilisés par les motoneigistes à la hauteur des PK 18 et 26 de la rivière (voir la carte L dans le volume 10).

35.1.3.2 Utilisation du réseau de sentiers

Étant donné l'absence d'infrastructure routière dans l'arrière-pays, les sentiers de motoneige constituent les principales voies d'accès au territoire durant l'hiver. Lors de l'enquête menée en 2004 auprès des villégiateurs et des membres de l'ACPHSP ainsi que des rencontres avec les piégeurs, 71 % des répondants ont indiqué qu'ils utilisaient la motoneige pour se rendre à leur chalet, se balader, aller à la chasse ou à la pêche ou encore faire du piégeage. Les sentiers de motoneige sont donc fréquemment utilisés par la population locale.

Le tronçon du sentier de motoneige Trans-Québec qui traverse la zone d'étude est fréquenté par les membres du Club de motoneigistes Le Blizzard de Havre-Saint-Pierre (225 personnes en 2006) et d'autres motoneigistes de la région. Une cinquantaine de touristes l'utilisent également chaque année, principalement de la mi-février à la mi-mars. Ce nombre peu élevé de touristes est principalement attribuable aux difficultés de circulation sur le tronçon du sentier provincial reliant Sept-Îles et Longue-Pointe-de-Mingan, en raison de nombreuses traversées de cours d'eau et de l'entretien inégal de certains tronçons lié à sa longueur et aux moyens limités des clubs de motoneigistes locaux. Selon l'Association touristique régionale de Duplessis, de nombreux motoneigistes-touristes se rendent à Natashquan ou à Blanc-Sablon en avion et louent sur place des motoneiges, tandis que d'autres transportent leur motoneige en camionnette jusqu'à Natashquan pour ensuite prendre la « route blanche » sur la Basse-Côte-Nord, un sentier entretenu par le ministère des Transports du Québec.

Une enquête sur l'utilisation de la rivière Romaine par les motoneigistes a été effectuée en février et en mars 2005. Globalement, les motoneigistes traversaient périodiquement la Romaine pour se rendre à un chalet (73 %), pour faire des excursions d'une ou plusieurs journées ou à des fins utilitaires.

Les premières traversées de la Romaine se font généralement au cours des deux premières semaines de décembre lorsque l'épaisseur de la glace est d'environ 10 cm[1] et que la couverture de neige au sol est suffisante ; elles se terminent au cours de la seconde moitié de mars au moment où les sentiers deviennent impraticables à cause de la fonte des neiges. Il est utile de rappeler que l'épaisseur minimale de la glace, selon les normes du Club de motoneigistes Le Blizzard, doit être de 20 cm au point de traversée de la Romaine sur le sentier Trans-Québec n^{o} 3 pour permettre le passage en motoneige.

En moyenne, selon l'enquête, les répondants franchissaient la rivière une cinquantaine de fois durant l'hiver. Près de 75 % traversaient au PK 26 (voir la photo 37-1), 20 % le faisaient au PK 3 et 20 % au PK 18. D'après une analyse croisée des réponses relatives à la fréquence et à l'endroit des traversées, les motoneigistes

[1] Information obtenue des participants au groupe de travail sur la motoneige.

interviewés franchissaient la Romaine environ 400 fois par hiver au PK 3, 1 000 fois aux environs du PK 18 et 2 700 fois à la hauteur du PK 26. Quelque 30 % des répondants ont par ailleurs indiqué circuler sur la Romaine autrement que pour la traverser, en particulier entre les PK 16 et 35. Seulement quatre répondants circulaient sur la Romaine en amont de la Grande Chute (PK 52,5).

Photo 35-1 : Point de traversée de motoneiges au PK 26 de la Romaine



La très grande majorité des répondants étaient satisfaits de la qualité de la neige, des accès, de la sécurité et de l'état des pistes sur la Romaine. À propos des aspects les plus contraignants de la circulation en motoneige sur la rivière, le tiers des répondants ont mentionné l'état de la glace et la présence d'eau sur la glace en fin de saison.

35.1.4 Navigation

35.1.4.1 Fréquentation de la Romaine

Parmi les 259 personnes qui ont participé aux enquêtes sur l'utilisation du territoire en 2004, 89 naviguent sur la rivière Romaine, soit 34 %. La zone la plus fréquentée s'étend du pont de la route 138 aux chutes à Charlie (PK 35) (voir la carte 37-2). Quelque 63 % des répondants qui utilisent la rivière fréquentent le tronçon situé entre le pont de la route 138 et la chute de l'Église (PK 16), tandis que 52 %

circulent entre la chute de l'Église et les chutes à Charlie. Au-delà des chutes à Charlie, le taux de fréquentation diminue de moitié, puis tombe à 11 % en amont de la Grande Chute (PK 52,5), où on trouve essentiellement des villégiateurs de ce secteur se déplaçant en embarcations légères (canot et bateau à moteur). Seulement 13 % des répondants qui naviguent sur la Romaine ont indiqué fréquenter son embouchure.

La navigation sur la Romaine est associée à la chasse pour 66 % des répondants, à la pêche pour 45 % et à la plaisance pour 43 %. Les types d'embarcations les plus utilisés sont le bateau à moteur (82 %) et le canot à pagaie (39 %). On fait aussi usage de radeaux pour quad (flatou), de véhicules amphibies tout-terrains (Argo) et de kayaks.

35.1.4.2 Parcours de canotage

La Côte-Nord compte environ 25 rivières considérées comme des parcours canotables par la Fédération québécoise du canot et du kayak, dont 8 en Minganie (Manitou, Magpie et Magpie Ouest, Saint-Jean, Romaine, Corneille, Aguanish, Natashquan et Petit Mécatina) (FQCK, 1999). Deux de ces rivières coulent dans la zone d'étude : la Romaine et la rivière de la Corneille. Le parcours canotable de la Romaine va du lac Long (PK 445) à Havre-Saint-Pierre et est classé moyen à difficile (FQCK, 2000).

Les rivières canotables de la Côte-Nord présentent des caractéristiques variées pouvant répondre aux différents types de clientèle. La longueur des parcours varie d'une vingtaine de kilomètres à plus de 500. Près de la moitié des cours d'eau ont moins de 100 km et une dizaine ont de 100 à 300 km. Les plus longs parcours sont ceux des rivières du Petit Mécatina (515 km), Romaine (445 km), Moisie (400 km) et Natashquan (398 km). Selon le *Guide des parcours canotables du Québec* (FQCK, 2000), la qualité des paysages est généralement qualifiée d'agréable ou de remarquable, comme celui de la Romaine, alors que six parcours obtiennent la cote de paysage exceptionnel (Moisie, Manitou, Magpie Ouest, Saint-Jean, Mouchalagane et Portneuf). La majorité des parcours de la Côte-Nord présentent un niveau de difficulté de moyen à difficile et une cote environnementale[1] élevée (A).

En 2004, on a mené une enquête auprès des sept exploitants de vols nolisés de la Minganie pour mesurer la fréquentation de la Romaine par les adeptes du canot et du kayak. Sur une période de trois ans, seulement un noliseur avait transporté des canoteurs en vue d'excursions sur cette rivière, à savoir deux groupes formés de deux et de quatre personnes respectivement, qui partaient habituellement du lac Brûlé, à environ 350 km de l'embouchure (voir la carte 37-2). Une enquête menée en 2001 avait donnée des résultats similaires.

---

[1] Cote environnementale A : pourcentage d'occupation humaine de moins de 10 % (ex. : chalets disséminés, zec, pourvoirie et hôtellerie forestière) et eau du cours d'eau potable (FQCK, 2000).

La rivière Romaine est également accessible en train, par la ligne du Chemin de fer QNS & L entre Sept-Îles et Schefferville. À partir de la gare Oreway, située entre les lacs à l'Eau Claire et Ashuanipi à environ 130 km à l'ouest de la Romaine (voir la carte 30-1), on peut rejoindre la rivière aux Pêcheurs, qui se jette dans la Romaine aux environs du PK 398, ou emprunter une petite rivière sans nom et sortir une douzaine de kilomètres en aval du PK 398. Selon le chef de gare, sur la centaine d'amateurs de descente de rivière qui ont pris le train à Sept-Îles en 2004, aucun ne projetait de descendre la Romaine. De fait, la rivière Moisie était la destination la plus recherchée. En 2001, d'après l'employé de QNS & L qui était responsable des embarquements à l'époque, un seul groupe a pris le train pour rejoindre le cours supérieur de la Romaine.

Par ailleurs, aucune entreprise québécoise n'offre de forfaits pour la descente de la rivière Romaine. Selon les informations recueillies lors d'entrevues téléphoniques avec trois spécialistes de la descente de rivière, la Romaine présente un niveau de difficulté élevé et serait une destination peu connue des amateurs, qui fréquentent surtout la Moisie et la Magpie parmi les cours d'eau de la Côte-Nord. En 2001, deux entreprises spécialisées dans l'organisation de descentes de rivière ont fait du repérage sur la Romaine. Ni l'une ni l'autre ne prévoyaient offrir cette destination à moyen terme.

L'absence de route, les nombreux portages, le niveau de difficulté élevé de la rivière, la durée de la descente (24 jours pour le parcours complet) et la présence de plusieurs rivières reconnues par la FQCK dans la même région font en sorte que la Romaine est peu fréquentée.

Au cours de l'été 2004, on a demandé aux équipes de terrain qui participaient aux études d'avant-projet de tenir un carnet sur la présence et sur les activités des utilisateurs de la Romaine. Seulement un groupe d'usagers a été observé durant cette période, soit dix canoteurs qui ont amorcé leur expédition au lac Brûlé, où un hydravion les avait déposés. Les observateurs ont également aperçu des canoteurs en solo ou en duo à l'aval du PK 24 à cinq reprises.

35.1.4.3 Kayak de mer et de rivière

Selon des représentants de l'ACPHSP et de Havre-Saint-Pierre, la Romaine attire un nombre limité d'adeptes du kayak. Il s'agit cependant d'une activité en croissance. Les endroits les plus fréquentés sont l'embouchure de la Romaine et le tronçon compris entre le pont de la route 138 et la chute de l'Église, plus particulièrement le secteur de l'île des Officiers au PK 12 (voir la carte L dans le volume 10). Les entreprises qui offrent des excursions en kayak se concentrent sur le golfe du Saint-Laurent, principalement sur l'archipel de Mingan. La plupart des excursions autonomes se font aussi vers cette destination.

En Minganie, deux entreprises proposent des excursions en kayak de mer, soit Expédition Agaguk (Havre-Saint-Pierre) et Odyssée Minganie (Magpie) (ATR de Duplessis, 2004*a*). Expédition Agaguk évalue sa clientèle à 1 500 jours-personnes par année pour les excursions en kayak de mer et en trimaran. Environ 80 % des excursions visent l'archipel de Mingan, tandis que 5 % ciblent la Romaine. En fait, Expédition Agaguk propose des excursions sur la rivière Romaine principalement lorsqu'il est dangereux de faire du kayak dans le golfe du Saint-Laurent à cause de vents forts et d'une mer houleuse, soit une dizaine de fois par année. Les kayakistes naviguent alors dans la zone de l'embouchure et dans le tronçon de la Romaine qui va du pont de la route 138 à l'île des Officiers. Les excursions sur la Romaine durent généralement une journée.

De son côté, Odyssée Minganie organise des excursions de un à cinq jours en kayak à partir de Havre-Saint-Pierre vers les îles de Mingan. Ces excursions attirent quelque 200 personnes par année. Les kayaks sont mis à l'eau à l'Auberge de jeunesse de la Minganie. Odyssée Minganie envisage d'offrir des excursions de courte durée (de une à trois journées) en canot, en kayak ou en radeau sur la Romaine. La route de la Romaine faciliterait l'accès à la rivière.

Par ailleurs, l'Organisme de prévention et de sécurité du kayak de mer (O.P.S. Kayak de mer) a pour mission de sensibiliser les kayakistes qui visitent la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan aux dangers potentiels de la navigation dans les îles. Selon cet organisme, l'embouchure de la Romaine sert de point de départ et d'arrivée à 60 % des excursions autonomes en kayak de mer dans l'archipel. Les deux points de mise à l'eau dans la zone de l'embouchure sont l'Auberge de jeunesse de la Minganie et l'ancienne halte routière.

O.P.S. Kayak de mer propose diverses formations à la sécurité et à la prévention en canot et en kayak. L'organisme donne de deux à quatre formations par année à des groupes généralement composés de six personnes. La zone de l'embouchure de la Romaine est utilisée pour des cours de niveau avancé (sauvetage en mer et technique de récupération).

Selon O.P.S. Kayak de mer, le tronçon de la Romaine entre le pont de la route 138 et l'île des Officiers offre de bonnes conditions pour la pratique du kayak de mer. L'organisme y dirige fréquemment des kayakistes.

D'après les informations tirées des carnets d'observations remplis par les équipes de terrain associées aux études d'avant-projet, quatre groupes de kayakistes (15 kayaks) ont été observés dans la zone de l'embouchure de la Romaine entre la fin de juillet et le début de septembre 2004.

35.1.4.4 Navigabilité pour le canotage

Les caractéristiques de la navigation récréative sur la Romaine sont indiquées sur la carte-guide de la FQCC (1983) et dans le tome II du *Guide des parcours canotables du Québec* (FQCK, 2000). Ce guide classe les parcours et les rapides d'après leur degré de difficulté. Suivant cette classification, la négociation d'un rapide peut être facile (R-I), mouvementée (R-II), difficile (R-III), très difficile (R-IV) ou extrêmement difficile (R-V). Les rapides R-VI sont jugés infranchissables (voir la méthode 22 dans le volume 9).

La carte-guide de la FQCC fournit des informations sur 380 des 445 km du parcours de la Romaine (voir la carte 37-2). Dans la zone d'étude, elle répertorie 18 chutes, 7 seuils et une quinzaine de zones de rapides de classes I à VI. Des portages sont nécessaires pour contourner les chutes et la plupart des rapides de classes V et VI.

Globalement, le cours supérieur de la Romaine (en amont du PK 215) présente une pente plutôt régulière (FQCK, 2000) et comporte des obstacles peu nombreux et plutôt dispersés. Du PK 215 à l'embouchure, la rivière affiche un profil discontinu, d'où la présence de plusieurs chutes ou rapides de classe V. Les dangers associés à la descente de la Romaine ont trait à la présence de rapides importants en succession et de portages difficiles. On suggère d'éviter les périodes de crues.

De façon plus détaillée, le tronçon compris entre les PK 290 et 160 (réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4) est constitué de trois segments où on trouve des zones de rapides et d'eaux vives :

- Un premier segment, entre les PK 263 et 255, regroupe une chute, des seuils et des rapides R-I, R-II et R-V suivis d'eaux vives, le tout ponctué de portages.
- Le deuxième segment, entre les PK 213 et 203, présente des rapides R-I à R-III.
- Le troisième segment, entre les PK 196 et 181, est caractérisé par la présence de chutes, de seuils et de rapides R-I à R-VI, suivis d'une chute au PK 176, le tout entrecoupé de portages.

Du PK 160 au PK 93 (réservoir de la Romaine 2), les zones de rapides et les chutes se concentrent dans quatre segments. Le premier segment comprend des chutes et des rapides R-I à R-VI (PK 160-145). Le deuxième (PK 140-131) correspond à une zone d'eaux vives et de rapides R-I à R-II selon la carte-guide de la FQCC. Le troisième (PK 106-104), situé quelques kilomètres en aval, présente des rapides R-II et des seuils. Le quatrième (PK 99-96) comprend des rapides R-I à R-III.

Dans le secteur de la Romaine-2, un segment d'une dizaine de kilomètres (PK 93-83) comporte trois chutes, un seuil et plusieurs rapides R-II à R-V. Entre le bassin des Murailles et la Grande Chute (réservoir de la Romaine 1), la rivière est caractérisée par la présence d'un rapide R-III à la sortie du bassin, suivi d'une zone

d'eau calme d'une vingtaine de kilomètres (PK 82-63), puis de chutes et de rapides R-V entre les PK 63 et 58. Enfin, la Grande Chute (PK 52,5), d'une hauteur de 30 m, constitue un obstacle infranchissable. Les amateurs de canot et de kayak utilisent un portage en rive droite pour la contourner.

Entre la Grande Chute et l'embouchure de la rivière (PK 52,5-0), on recense les chutes à Charlie (PK 35), la chute de l'Église (PK 16) et la Fausse Chute (PK 0). Ce tronçon comprend des zones de rapides à la hauteur du pont de la route 138 (R-II) et à l'embouchure (rapide à Brillant, de classe V).

D'après les enquêtes menées en 2004, les utilisateurs de la zone d'étude considèrent la chute de l'Église, les chutes à Charlie, la Grande Chute, le rapide à Ferdinand (PK 30,5) et le segment de rapides traversé par le pont de la route 138 comme des zones de navigation difficile.

35.1.5 Autres activités récréotouristiques

35.1.5.1 Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan

La réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan est le produit d'appel le plus connu de la région touristique de Duplessis. La période d'activité du parc débute à la fin de juin et se termine au début de septembre. La fréquentation a atteint 32 535 visites-personnes en 2004.

Une dizaine d'entreprises de transport maritime proposent différentes formules pour accéder aux îles du parc à partir de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan : excursions, croisières, bateaux-bus et bateaux-taxis. Aucun batelier ne se rend près des îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, situées non loin de l'embouchure de la Romaine (voir la carte L dans le volume 10).

Le secteur ouest du parc, entre l'île aux Goélands (vis-à-vis Havre-Saint-Pierre) et l'île aux Perroquets (en face de Longue-Pointe-de-Mingan), accueille environ 90 % des visiteurs. Le secteur est du parc est plutôt destiné à la conservation. Les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine sont dépourvues d'infrastructure, et la plupart de leurs visiteurs sont d'anciens propriétaires de chalets qui viennent s'y baigner ou cueillir des petits fruits. Les Innus fréquentent aussi ces deux îles pour la chasse.

35.1.5.2 Autres lieux et activités touristiques

Outre la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, les principaux lieux et attraits touristiques de la Minganie se trouvent le long de la route 138 (la Route des baleines), sur l'île d'Anticosti et dans le Parc national d'Anticosti, qui est administré par la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq).

Il n'y a pas d'infrastructure touristique dans l'arrière-pays. Les principales activités dans ce territoire dominé par la villégiature et par les pourvoiries sont la pêche, la chasse et la randonnée en motoneige.

Sur la côte, les villages établis le long de la Route des baleines offrent aux touristes une variété de lieux et d'activités touristiques. Les chutes et autres éléments du milieu naturel constituent des attraits touristiques, notamment la Fausse Chute, située à l'embouchure de la Romaine (CLD Minganie, 2004*a*). À Aguanish, des visites du « Trait de Scie », un phénomène géologique, sont organisées par le club de chasse et de pêche local.

On recense plusieurs sites patrimoniaux – églises, épaves, cimetières ou phares – près de la côte et sur l'île d'Anticosti. Par exemple, la maison Johan-Beetz à Baie-Johan-Beetz, qui a été classée monument historique en 1979. On trouve également des musées et des centres d'interprétation à Longue-Pointe-de-Mingan, à Havre-Saint-Pierre, à Natashquan et sur l'île d'Anticosti. La Station de recherche des îles Mingan, à Longue-Pointe-de-Mingan, étudie les mammifères marins et organise des activités pédagogiques pour les visiteurs. La Maison de la culture Roland-Jomphe, aménagée dans l'ancien magasin général de la société Labrador Stores, présente une exposition permanente sur l'histoire des Cayens de Havre-Saint-Pierre. Dans la réserve indienne de Mingan, l'église et le Centre culturel innu sont également des lieux touristiques importants. À Natashquan, on a terminé en 2006 les principaux travaux liés au projet « Natashquan, un pays raconté ». Les aménagements réalisés comprennent une promenade des Anciens, un pavillon d'accueil pour la clientèle touristique ainsi que, dans une ancienne école, un musée et le café-bistro l'Échouerie, qui comprend une salle de spectacle. L'Échouerie accueille le Festival du conte et de la légende de l'Innucadie, qui en est à sa deuxième édition en 2007. Ce projet a nécessité un investissement d'environ 2 M$ et a créé une douzaine d'emplois saisonniers.

On ne trouve pas d'autre point d'intérêt récréotouristique ou patrimonial dans les environs de la rivière Romaine.

Parmi les activités récréatives offertes aux visiteurs, l'entreprise Expédition Agaguk propose des forfaits de randonnée pédestre, en traîneau à chiens, en raquettes et en motoneige au nord de la route 138. Les sentiers du Club de plein air de la Minganie, de part et d'autre de la rivière Maleck (PK 1), sont utilisés pour des randonnées en vélo de montagne. Le Club de plein air de la Minganie gère un centre de ski de fond au nord de la route 138, non loin de l'embouchure de la Romaine. D'une longueur de 12 km, la piste est aussi utilisée pour la randonnée pédestre. Des randonnées sont parfois organisées près de la rivière.

Une ancienne halte routière offre une vue imprenable sur les îles situées à l'embouchure de la Romaine et sur le rapide à Brillant. Située en rive droite, près de l'Auberge de jeunesse de la Minganie, cette halte compte parmi les endroits qui

présentent, selon l'Association touristique régionale (ATR) de Duplessis, un potentiel de développement touristique intéressant le long de la route 138 (Aquabio Concept, Alain Danais, 2003).

La cueillette de mollusques est une activité traditionnelle très appréciée par la population de la Minganie ; 62 % des répondants de Havre-Saint-Pierre et 39 % des répondants de Longue-Pointe-de-Mingan à l'enquête menée sur les habitudes de chasse, de pêche et de consommation des ressources fauniques ont indiqué pratiquer cette activité (voir la section 32.1.2). Selon les informations fournies par deux cueilleurs, dans la zone d'étude, la cueillette de mollusques se pratique à l'embouchure de la rivière Mingan, de la rivière Romaine et de la Grande Rivière de même que sur la côte du golfe du Saint-Laurent. À l'embouchure de la Romaine, on récolte surtout la mye commune, principalement au printemps (d'avril à juin) et à l'automne (septembre et octobre). L'embouchure de la Romaine est très peu fréquentée par rapport à d'autres lieux de cueillette sur la côte. Les participants aux rencontres sur le savoir écologique des Minganois ont confirmé qu'on ne faisait pas de récolte de capelan dans l'embouchure de la Romaine.

La cueillette du fruit de la ronce petit-mûrier est une autre activité populaire en Minganie. Communément appelé chicouté ou plaquebière, ce fruit pousse dans les nombreuses tourbières du territoire de Havre-Saint-Pierre. Certains participants aux ateliers sur le savoir écologique des Minganois ont par ailleurs mentionné leur intérêt pour la canne rouge et le thé du Labrador, autrefois utilisés à des fins médicinales.

Les principaux lieux de baignade relevés le long de la Romaine sont l'île des Officiers et l'île Nekau, situées à une dizaine de kilomètres de l'embouchure (voir la photo 37-2). Une plage est aussi fréquentée près de l'embouchure de la rivière, devant l'Auberge de jeunesse de la Minganie. On trouve aussi une plage fréquentée à la hauteur du PK 19. L'île des Officiers, au PK 12, et l'île Mistaministukueuetshuan, du PK 23 au PK 24, seraient également appréciées des amateurs de camping sauvage.

La chasse, la pêche, la motoneige, la promenade en forêt, la cueillette de petits fruits sauvages, les randonnées en raquettes ou en ski de fond sont des activités importantes dans la vie des habitants de Havre-Saint-Pierre. Chaque saison est associée à la pratique d'une ou plusieurs de ces activités. Plus de 55 % des répondants aux enquêtes menées en 2004 ont indiqué qu'ils pratiquaient toutes ces activités. La zone côtière du golfe du Saint-Laurent est très fréquentée durant la saison estivale par la population locale, tandis que le secteur nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre est plus achalandé en automne et en hiver.

Photo 35-2 : Lieu de baignade à l'île des Officiers (PK 12 de la Romaine)



De nombreux projets de développement touristique sont à l'étude en Minganie. On envisage par exemple d'aménager une aire d'activités récréatives (baignade, plage et sentiers pédestres) en bordure de la Romaine entre l'île des Officiers et la limite nord de l'aéroport. Il faudrait prolonger la route de l'aéroport pour donner accès à l'endroit. L'ACPHSP prévoit aussi des projets dans le domaine de la faune et du récréotourisme pour les prochaines années.

35.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

35.2.1 Villégiature

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration du potentiel de développement de la villégiature et perte de huit chalets et de trois abris sommaires.

Source d'impact

- Présence des réservoirs et des accès.

Mesure d'atténuation

- Indemnisation des propriétaires de chalets et d'abris sommaires touchés par le projet.

Mesures de bonification

- Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine pour le stationnement des véhicules[1].
- Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte de huit chalets et de trois abris sommaires

La présence des réservoirs entraînera la perte de sept chalets et de trois abris sommaires. Deux abris sommaires seront ennoyés par le réservoir de la Romaine 1, deux chalets par le réservoir de la Romaine 2, un chalet par le réservoir de la Romaine 3 et quatre chalets et un abri sommaire par le réservoir de la Romaine 4. S'ajoute à cela un chalet situé sur le tracé prévu de la route de la Romaine (kilomètre 78). Avant le début des travaux, Hydro-Québec proposera une indemnité aux titulaires de baux touchés. Ceux-ci pourront également convenir avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), responsable de l'attribution des baux de villégiature, de la possibilité de s'établir ailleurs dans la région.

Potentiel de développement de la villégiature

Certains segments des rives des réservoirs pourraient présenter un potentiel pour le développement de la villégiature. L'accès aux réservoirs sera facilité par la route permanente et par les rampes de mise à l'eau qui seront aménagées. De plus, la route permanente pourrait favoriser le développement de la villégiature sur d'autres plans d'eau.

La plupart des réservoirs d'Hydro-Québec, au même titre que de nombreux lacs et rivières, permettent la pratique de plusieurs activités récréatives, notamment la villégiature, et ont à ce titre un bon potentiel de développement récréotouristique (GDG Conseil, 2001). En 2000, au Québec, on dénombrait plus de 7 500 chalets répartis sur les rives de 71 réservoirs. En Côte-Nord, environ 135 chalets sont établis en bordure de 11 des 14 réservoirs de la région.

[1] Ces surlargeurs ne seront pas déneigées.

Le degré de développement de la villégiature, en règle générale, est étroitement lié à la proximité de grands bassins de population de même qu'à l'abondance et à la qualité des ressources, notamment celles des plans d'eau. Également, la beauté des paysages et la tranquillité des lieux sont des raisons qui motivent les villégiateurs à choisir un réservoir pour y aménager un chalet.

En ce qui concerne les réservoirs du complexe de la Romaine, l'éloignement des grands centres urbains du sud du Québec pourrait limiter le développement de la villégiature. Les réservoirs projetés pourraient malgré tout attirer une certaine clientèle régionale, en provenance notamment de Sept-Îles et de Baie-Comeau. Cependant, le bassin de la population régionale est relativement limité.

À cet égard, les études de suivi environnemental du projet de la Sainte-Marguerite-3 montrent que seulement quatre baux ont été accordés entre 2001 et 2004 pour la villégiature aux abords du réservoir de cet aménagement. Trois facteurs surtout expliqueraient ce manque d'intérêt : la présence dominante du grand brochet, l'absence de salmonidés et les difficultés de navigation. Les mêmes facteurs pourraient influer sur le développement de la villégiature aux abords des réservoirs de la Romaine. À cela s'ajoute la faible taille du bassin de la population régionale. Des mesures de bonification sont proposées à la section 33.2.2, pour améliorer le potentiel de pêche des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4, ainsi qu'à la section 37.2.3, pour faciliter la navigation sur les réservoirs.

Les réservoirs projetés et la route de la Romaine se trouvent dans les secteurs de développement « approche progressive » et « approche spontanée » du *Plan régional de développement du territoire public – Côte-Nord* du MRNF. Il n'y a pas de zone de villégiature désignée dans ces secteurs, mais le MRNF examine toutes les demandes de baux (des restrictions peuvent s'appliquer aux lacs de 20 ha et moins). Cependant, dans le secteur « approche progressive », une planification intégrée viendra encadrer, à moyen terme, le développement de la villégiature et de l'hébergement commercial. Le développement de ces utilisations en territoire public relève du MRNF, qui devra tenir compte notamment de la gestion hydraulique des réservoirs (marnage).

Inconvénients liés à la présence de nouveaux utilisateurs

Actuellement, on recense seulement un chalet (kilomètre 18) et deux abris sommaires (kilomètres 20,5 et 53) à 1 km ou moins de la route permanente projetée. On compte aussi une dizaine de chalets en bordure du lac Bourassa et des lacs environnants qui sont à une distance d'environ 3 km du tracé de la route. La circulation sur la nouvelle route et l'arrivée éventuelle de nouveaux utilisateurs et villégiateurs pourraient troubler la quiétude des propriétaires de ces installations et leur imposer une période d'adaptation. Lors des enquêtes de 2004 sur l'utilisation du territoire, les villégiateurs actuels se sont dits préoccupés par les risques de vandalisme et de vols associés à l'ouverture du territoire et à l'arrivée de nouveaux utilisateurs.

La route de la Romaine sera ouverte aux utilisateurs du territoire durant la période de construction selon certaines modalités (voir la section 39.3.2). Les villégiateurs actuels pourraient donc subir les inconvénients éventuels associés à la présence de nouveaux utilisateurs avant le début de l'exploitation du complexe.

Amélioration de l'accès aux zones de villégiature

La route de la Romaine facilitera considérablement l'accès aux terrains des villégiateurs actuels. Elle permettra des déplacements plus rapides et plus sûrs en toute saison, particulièrement au printemps, durant le dégel. Actuellement, les contraintes associées à cette période de l'année limitent grandement les déplacements dans la zone d'étude.

Par ailleurs, quelques surlargeurs seront aménagées le long de la route de la Romaine pour permettre le stationnement des véhicules des villégiateurs et des autres utilisateurs du territoire. Ces personnes pourront y laisser leur véhicule et poursuivre leur trajet, notamment en quad ou en motoneige. Les endroits où les surlargeurs seront aménagés seront déterminés avec les utilisateurs.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur la villégiature est positif et d'intensité faible. Malgré la perte de huit chalets et de trois abris sommaires et malgré certains inconvénients éventuels associés à l'ouverture du territoire, la route de la Romaine permettra aux utilisateurs actuels d'accéder plus facilement à leur chalet ou à leur abri sommaire et pourrait favoriser le développement de la villégiature dans cette partie de la zone d'étude. L'impact a une portée locale puisqu'il est essentiellement circonscrit aux secteurs adjacents à la route permanente. Sa durée est longue parce que les changements se feront sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

35.2.2 Motoneige

Déclaration de l'impact résiduel

Perte de lieux de traversée et de parcours de motoneige sur la Romaine.

Sources d'impact

- Présence des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Information sur les risques de la circulation en motoneige sur la rivière Romaine et sur les réservoirs – Les moyens qui seront pris incluront, entre autres, un programme de communication et de la signalisation.
- Construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine permettant aux motoneigistes de franchir la rivière à partir de l'hiver 2014-2015.
- Utilisation permise du pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine par les motoneigistes à partir de l'hiver 2016-2017 ; réaménagement de l'accès sur la rive gauche.
- Aménagement d'un stationnement d'une trentaine de places à proximité des ouvrages de la Romaine-1 (aire industrielle A) (voir la planche 12-6) – Ce stationnement pourra être utilisé à partir de l'hiver 2016-2017.
- Mise en place d'une signalisation appropriée aux points d'intersection de la route de la Romaine et des principaux sentiers de motoneige ainsi qu'au pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine.

Mesure de bonification

- Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine pour le stationnement des véhicules[1].

Description détaillée de l'impact résiduel

Réduction de la période de traversée de la Romaine d'environ deux semaines à la fin de la saison sur le sentier Trans-Québec nº 3 (PK 3)

La traversée du PK 3, qui correspond au sentier Trans-Québec nº 3, sera utilisable du 3 janvier au 14 mars en conditions d'hiver moyen. Actuellement, cette traversée devient accessible entre la mi-janvier et le début de février, selon les années. Il n'y

[1] Ces surlargeurs ne seront pas déneigées.

aura donc pas de changement notable. À la fin de l'hiver, la période où il est possible de traverser la Romaine à cet endroit sera raccourcie d'environ deux semaines (voir la figure 18-10).

Selon le Club de motoneigistes Le Blizzard, quelque 50 motoneigistes-touristes empruntent le sentier Trans-Québec n^{o} 3 en Minganie, principalement du 15 février au 15 mars. La réduction de la période de traversée au PK 3 ne devrait donc pas avoir de répercussions importantes sur les activités des entreprises qui desservent ces touristes, notamment les services d'hébergement et de restauration.

Modification des conditions de glace et perte de lieux de traversée et de parcours de motoneige sur la Romaine

La modification des régimes hydrologique et hydraulique de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 entraînera une instabilité ou la disparition de la couverture de glace du tronçon compris entre les PK 30 et 51,5 à partir de l'hiver 2014-2015. Le tronçon de 6 km en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 45,5-51,5) restera libre de glace durant tout l'hiver. Du PK 35 au PK 45,5, les nombreuses éclaircies et la température élevée de l'eau risquent de réduire la portance de la glace. La couverture de glace réagira rapidement aux épisodes de redoux en hiver et aux fluctuations du débit turbiné. La zone libre de glace pourra avancer jusqu'au PK 30 lorsque la température de l'air dépassera 0 °C. À la traversée du PK 31, au cours de ces épisodes de redoux qui surviennent la plupart des hivers, des éclaircies se produiront dans la couverture de glace.

En aval du PK 30, la couverture de glace réagira rapidement aux épisodes de redoux en hiver et aux fluctuations du débit turbiné. La zone libre de glace pourra avancer jusqu'au PK 16 si la température de l'air dépasse 4 °C.

Durant les périodes de grand froid, les variations du niveau d'eau liées à l'exploitation de la centrale de la Romaine-1 (marnage de l'ordre de 1 m) entraîneront un mouvement de montée et de descente de la couverture de glace entre les PK 30 et 0 de la Romaine. Ce phénomène favorisera l'apparition de zones de fissures en bordure des rives.

Plus en amont, les motoneigistes ne pourront plus emprunter ni traverser la rivière Romaine entre les PK 52,5 et 83,7 (y compris le bassin des Murailles). Sur la partie lacustre du réservoir de la Romaine 1 (PK 52,5-69), la solidité de la couverture de glace sera incertaine jusqu'au PK 62, tandis que dans le tronçon compris entre les PK 62 et 83,7 la modification des conditions hydrologiques et hydrauliques de la rivière empêchera la formation de glace. Il est à noter qu'actuellement quelques motoneigistes seulement fréquentent ce tronçon. Toutefois, depuis les derniers hivers, selon les participants au groupe de travail sur la motoneige, de plus en plus de motoneigistes remontent la Romaine jusqu'au bassin des Murailles et franchis-

sent la rivière aux environs du PK 62. La modification du régime des glaces aura des effets sur les déplacements en motoneige dès l'hiver 2014-2015, après la mise en service de la centrale de la Romaine-2.

La couverture de glace des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sera stable, mais suivra les variations du niveau d'eau associées à l'exploitation des centrales. Par conséquent, l'abaissement des réservoirs près du niveau d'exploitation minimal chaque hiver, soit du début de janvier à la fin d'avril, entraînera une descente graduelle de la couverture de glace (de 4 à 12 m selon les réservoirs ; voir la section 16.2). Cette descente fera apparaître des zones de fissures près des rives.

Par ailleurs, dans quelques parties des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, on retrouvera des zones de glace fragile ou libres de glace pendant toute la durée de l'hiver.

Durant la période d'exploitation transitoire, soit lorsque les centrales de la Romaine-2, de la Romaine-1 et de la Romaine-3 entreront successivement en service de 2014 à 2017, les conditions de glace sur la Romaine seront à toutes fins utiles les mêmes que lorsque les quatre centrales seront en exploitation.

Considérant l'ensemble des modifications aux conditions de la couverture de glace de la Romaine et les risques déjà associés à la pratique de cette activité sur les plans d'eau, Hydro-Québec déconseillera aux motoneigistes de traverser ou de circuler sur la rivière ou les réservoirs. Afin de permettre aux motoneigistes de continuer à traverser la Romaine et d'accéder à leurs lieux d'activité dans des conditions sécuritaires, Hydro-Québec propose une série de mesures.

La principale consiste à mettre en place une passerelle permettant aux motoneigistes de franchir la Romaine. Cette passerelle pourrait être construite aux environs du PK 15,5 de la Romaine, près du pont ferroviaire Mistahukan de QIT-Fer et Titane. Les modalités de sa réalisation feront l'objet de discussions avec les utilisateurs du territoire. En effet, la responsabilité de la construction et de l'entretien de cet ouvrage pourrait être confiée à un organisme du milieu dans le cadre d'une entente avec Hydro-Québec.

L'utilisation de ce lien interrives pourrait, dans certains cas, allonger certains parcours empruntés actuellement. Les motoneigistes pourront traverser la Romaine sur la passerelle à partir de l'hiver 2014-2015 (mise en service de l'aménagement de la Romaine-2).

Par ailleurs, à partir de l'hiver 2016-2017, les motoneigistes pourront franchir la Romaine en motoneige en empruntant le pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine. Sur la rive sud de la rivière, un tronçon de sentier de motoneige sera

aménagé afin de diriger de façon sécuritaire les motoneigistes. Afin d'assurer la sécurité des motoneigistes, Hydro-Québec informera les usagers des modalités de circulation et installera une signalisation appropriée.

Durant les hivers 2014-2015 et 2015-2016, compte tenu de l'accroissement de la circulation lourde sur la route de la Romaine lié à la construction des ouvrages de la Romaine-1, les motoneigistes ne seront pas autorisés à emprunter le pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine, mais ils auront accès à la passerelle aménagée aux environs du PK 15,5 de la rivière dès l'hiver 2014-2015. De l'hiver 2009-2010 à l'hiver 2013-2014, les conditions de traversée de la Romaine seront les mêmes qu'actuellement.

On aménagera également un parc de stationnement d'une trentaine de places à proximité des ouvrages de la Romaine-1, en rive droite, ainsi que quelques surlargeurs[1] le long de la route de la Romaine. Les usagers pourront, après avoir traversé la Romaine au pont du kilomètre 9, y laisser leur véhicule et poursuivre leur trajet en motoneige jusqu'à leur destination. Ce stationnement pourra être utilisé à partir de l'hiver 2016-2017. Il sera déneigé périodiquement. Il faut cependant rappeler que les équipes déneigeront en priorité la route de la Romaine et certains secteurs nécessaires à l'exploitation des aménagements hydroélectriques.

Au cours des hivers 2014-2015 et 2015-2016, le site qui servira de parc de stationnement sera occupé par une aire industrielle du chantier de la Romaine-1.

Les mesures d'atténuation mises en place permettront aux motoneigistes de franchir la Romaine sans circuler sur la couverture de glace.

Conflit d'usage entre les usagers du sentier Trans-Québec nº 3 et ceux de la route de la Romaine

Non loin de la route 138, la route de la Romaine croisera le sentier de motoneige provincial Trans-Québec nº 3, à proximité du relais du Club de motoneigistes Le Blizzard de Havre-Saint-Pierre, ainsi que quelques sentiers secondaires. La traversée de ces intersections pourrait constituer un risque pour les motoneigistes et les usagers de la route. On mettra en place une signalisation appropriée.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur la pratique de la motoneige est moyenne puisque, malgré la perte de lieux de traversée et de parcours, la mise en place d'une passerelle aux environs du PK 15,5 permettra aux motoneigistes de franchir la Romaine sans dépendre des conditions de glace. Par ailleurs, les usagers du sentier provincial pourront également emprunter la passerelle.

[1] Ces surlargeurs ne seront pas déneigées.

À partir de l'hiver 2016-2017, les motoneigistes pourront emprunter le pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine pour franchir la rivière au PK 51,5. La mise en œuvre de ces mesures permettra aux motoneigistes de franchir la Romaine sans circuler sur la couverture de glace, tel que le recommande Hydro-Québec.

Les mesures d'atténuation proposées permettront de limiter les inconvénients pour les motoneigistes et d'atténuer les conséquences de l'absence ou de l'instabilité de la couverture de glace sur la rivière. La passerelle proposée et l'utilisation du pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine permettront aux motoneigistes de traverser la Romaine dès que la couverture de neige au sol sera suffisante, sans dépendre des conditions de glace de la rivière. Elles permettront également d'allonger la saison de motoneige, au début et à la fin de l'hiver, mais surtout elles assureront des traversées sécuritaires de la rivière.

Les mesures d'atténuation proposées devraient aussi favoriser la consolidation et le développement du réseau existant de sentiers de motoneige.

La durée de l'impact est longue parce que les changements se feront sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

35.2.3 Navigation

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de navigation de plaisance.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Information des usagers de la rivière sur la gestion des eaux de la Romaine.
- Application de mesures de sécurité à proximité des ouvrages.
- Aménagements (portages et signalisation) pour faciliter le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes.
- Déboisement de la couronne du réservoir de la Romaine 1.

Mesure de bonification

- Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir.

Description détaillée de l'impact résiduel

Modification négligeable des conditions de navigation de plaisance en aval de la centrale de la Romaine-1

La gestion hydraulique du complexe assurera le maintien des conditions de navigation actuelles en aval de la centrale de la Romaine-1. Durant la période estivale, la vitesse d'écoulement et la profondeur seront typiques d'un été moyen en conditions actuelles. Les tronçons qui sont navigables actuellement le resteront tandis que ceux qui présentent des difficultés de navigation ne subiront pas de changement notable. La traversée de la rivière en flatou sera encore possible aux mêmes endroits qu'actuellement, y compris de septembre à novembre, durant la chasse. Il faut mentionner que la portion de la rivière la plus fréquentée se trouve entre le pont de la route 138 (PK 2) et les Chutes à Charlie (PK 35).

Le tableau 37-1 présente la profondeur au point le plus profond de la rivière, à différents endroits en aval de la centrale de la Romaine-1, pour des débits estivaux en conditions actuelles et futures. Le débit minimal actuel correspond au débit minimal moyen observé de 1957 à 2005 pendant une période consécutive de sept jours, soit 170 m^3/s. Le débit moyen de la période estivale correspond à la moyenne des débits journaliers des mois de juillet à septembre de 1957 à 2005, soit 296 m^3/s.

En conditions futures, le débit ne pourra pas être inférieur au débit réservé écologique, fixé à 170 m^3/s entre le 8 juillet et le 15 octobre, et sa valeur moyenne durant la période estivale (de juillet à septembre) sera de 330 m^3/s.

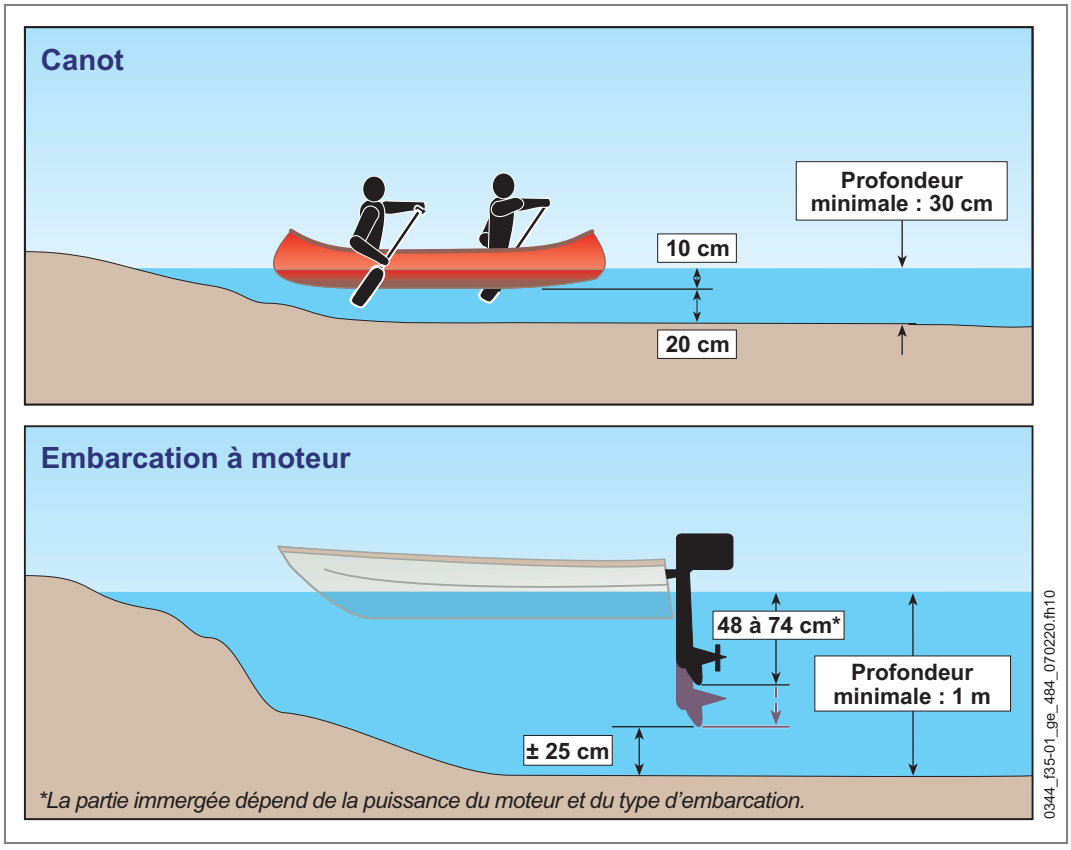
Lors des enquêtes de 2004, les utilisateurs ont indiqué que la faible profondeur de l'eau entre juillet et septembre rendait la navigation difficile à certains endroits en aval de la future centrale de la Romaine-1, plus particulièrement aux PK 9,6, 17,8, 22,9, 24,4 et 45,9. En conditions futures, la profondeur à ces endroits (voir le tableau 37-1) ne sera jamais inférieure à la profondeur associée au débit minimal moyen en conditions actuelles durant l'été (170 m^3/s), étant donné que ce débit correspond au débit réservé estival.

Ainsi, le régime d'exploitation du complexe de la Romaine contribuera au maintien des niveaux d'eau nécessaires à la navigation sur l'ensemble du tronçon actuellement navigable en aval de la centrale de la Romaine-1, particulièrement en période d'étiage. Les kayakistes, canoteurs et plaisanciers pourront donc pratiquer leur activité dans des conditions semblables à celles d'aujourd'hui. La zone navigable (au moins 1 m de profondeur) en embarcation à moteur sera maintenue (voir la figure 37-1).

Tableau 35-1 : Profondeur d'eau en été en aval de la centrale de la Romaine-1 – Conditions actuelles et futures

PK	Profondeur en conditions actuelles (m)		Profondeur en conditions futures (m)	
	Débit minimal moyen durant l'été (170 m^3/s)	Débit moyen durant l'été (296 m^3/s)	Débit réservé écologique durant l'été (170 m^3/s)	Débit moyen durant l'été (330 m^3/s)
51,5	5,5	6,4	5,5	6,6
50,1	14,1	14,9	14,1	15,0
48,2	3,6	4,3	3,6	4,4
46,4	2,7	3,4	2,7	3,5
46,2	2,4	3,1	2,4	3,3
45,9	2,2	2,9	2,2	3,0
45,1	2,5	3,3	2,5	3,4
44,2	6,7	7,3	6,7	7,5
40,2	5,5	6,2	5,5	6,3
38,0	2,9	3,6	2,9	3,7
36,1	12,4	13,1	12,4	13,2
34,4	2,6	3,5	2,6	3,7
33,6	6,4	7,3	6,4	7,5
31,2	4,7	5,5	4,7	5,7
29,0	3,6	4,2	3,6	4,3
27,0	3,1	3,7	3,1	3,8
25,0	6,5	7,1	6,5	7,2
24,4 (bras gauche)	1,2	1,7	1,2	1,8
24,4 (bras droit)	5,1	5,7	5,1	5,9
22,9 (bras gauche)	1,3	1,9	1,3	2,0
22,9 (bras droit)	2,9	3,5	2,9	3,6
21,5	1,7	2,3	1,7	2,4
18,9	3,4	4,0	3,4	4,1
17,8	2,9	3,5	2,9	3,6
16,4	9,6	10,2	9,6	10,3
14,3	20,4	21,0	20,4	21,1
11,3	2,9	3,4	2,9	3,5
9,6	2,5	3,1	2,5	3,2
5,8	4,0	4,5	4,0	4,6
4,4	3,0	3,5	3,0	3,6
2,3	4,7	5,1	4,7	5,3

Figure 35-1 : Profondeur nécessaire à la navigation



De plus, la régularisation du débit diminuera l'intensité et la fréquence d'événements hydrauliques comme les grandes crues ou les étiages prononcés, ce qui prolongera les périodes navigables. Comme le montre le tableau 37-1, le débit moyen estival en conditions futures (330 m^3/s) sera plus élevé que le débit moyen estival actuel (296 m^3/s), ce qui entraînera des profondeurs d'eau légèrement plus importantes. Globalement toutefois, le changement de débit moyen durant la période estivale sera faible et n'entraînera pas de modification perceptible de la superficie en eau de la Romaine. Tout au plus, la rivière gagnera à certains endroits quelques mètres en largeur durant certaines périodes de l'été. Comme la largeur de la rivière en aval de la centrale de la Romaine-1 varie entre 200 et 500 m sur un tronçon de plus de 50 km, les changements prévus sont trop faibles pour être illustrés ou reproduits sur une carte.

L'exploitation de la centrale de la Romaine-1 sur une base horaire entraînera des fluctuations du niveau et du débit. Ainsi, le niveau pourra varier de 0,6 m au PK 46,2 et de 0,5 m au PK 34,5, deux fois par jour. Le changement de niveau, dont l'effet cessera d'être perceptible en aval du PK 16, s'étalera sur une période de moins de 3 heures directement en aval de la centrale de la Romaine-1 et sur 7 à

8 heures environ vers l'aval de la rivière (voir la section 16.2). Les fluctuations de niveau et de débit ne gêneront pas la pratique de la navigation de plaisance, la profondeur du chenal étant suffisante pour assurer la navigation.

Conditions de navigation favorables dans les réservoirs

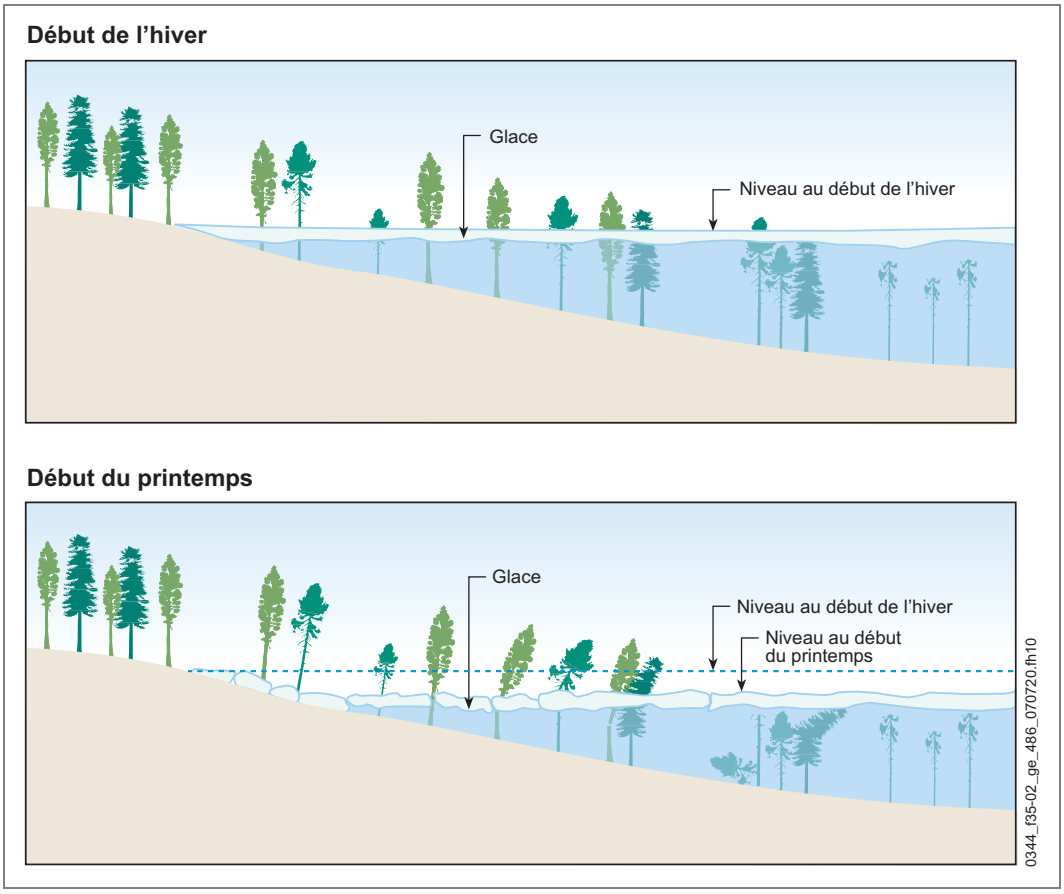
Les réservoirs offriront des conditions typiques d'un milieu lacustre – absence de rapides, de seuils et de chutes – et leurs eaux calmes seront facilement navigables à moyen terme. Généralement homogènes, les parcours seront accessibles à un plus grand nombre de plaisanciers.

Les fluctuations de niveau qui surviendront en été dans les réservoirs de la Romaine 4 (environ 3,5 m), de la Romaine 3 (environ 1,7 m) et de la Romaine 2 (environ 1,3 m) n'entraîneront pas de difficultés de navigation particulières. Les changements s'étaleront sur plusieurs semaines et seront donc peu perceptibles. De plus, il en sera tenu compte dans la conception des rampes de mise à l'eau prévues pour faciliter l'accès aux réservoirs. En été, le niveau du réservoir de la Romaine 1 sera stable la plupart du temps.

La présence de débris ligneux flottants pourrait, dans certains secteurs des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, compliquer l'accès à l'eau et entraver les déplacements en embarcation. Ce phénomène se manifestera de façon temporaire durant les premières années d'exploitation et s'atténuera avec le temps. Il en est de même de la cime des arbres sans valeur marchande laissés sur pied qui pourraient émerger ou affleurer à la surface des eaux. Après quelques années toutefois, ces arbres seront étêtés par l'action de la glace, par suite de l'abaissement du niveau des réservoirs durant la période hivernale (voir la figure 37-2).

Les débris ligneux flottants proviendront essentiellement des résidus de coupe, des arbres morts et des arbres non récoltés situés dans la partie haute des réservoirs projetés, entre les niveaux d'exploitation maximal et minimal. L'action des agents naturels, tels que la glace, le vent et les vagues, alimentera les réservoirs en débris durant plusieurs années (voir la figure 37-2). Généralement, les débris flottants s'agglomèrent à la surface, en bordure des berges et dans les baies plus en retrait, selon l'orientation des vents dominants. Une partie de ces débris finit par caler, mais ceux qui se trouvent à une faible profondeur reviennent périodiquement à la surface sous l'effet du marnage. Dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, Hydro-Québec ramassera les débris ligneux à proximité des ouvrages hydrauliques (prises d'eau, évacuateurs de crues et autres) si leur accumulation représente une menace pour la sécurité du public et pose des difficultés pour l'exploitation des aménagements hydroélectriques. Les débris ramassés seront séchés et brûlés.

Figure 35-2 : Processus de déboisement par la glace par suite de l'abaissement du niveau d'eau en période hivernale



La couronne du réservoir de la Romaine 1 – déterminée par la hauteur maximale des arbres susceptibles d'émerger au niveau minimal du réservoir – sera déboisée et nettoyée (à l'exception des pentes supérieures à 40 %, relativement rares dans ce réservoir) (voir la figure 37-3). Tous les débris de coupe seront ramassés et brûlés. La cime des arbres sans valeur commerciale laissés sur pied se trouvera à au moins 1 m sous le niveau d'exploitation minimal. Cette mesure facilitera les déplacements en embarcation. Afin de permettre la création rapide d'une berge naturelle, une bande de 3 m de largeur sera également déboisée en périphérie du réservoir.

Malgré les opérations de nettoyage, il est possible que quelques débris flottent à la surface du réservoir de la Romaine 1 à la fin de sa mise en eau. Le tableau 37-2 présente une estimation de la masse de débris flottants sur les réservoirs du complexe de la Romaine.

Les mesures d'atténuation proposées faciliteront la navigation sur les réservoirs, particulièrement sur le réservoir de la Romaine 1 (déboisement de la couronne, rampe de mise à l'eau et signalisation).

Figure 35-3 : Déboisement dans les réservoirs projetés

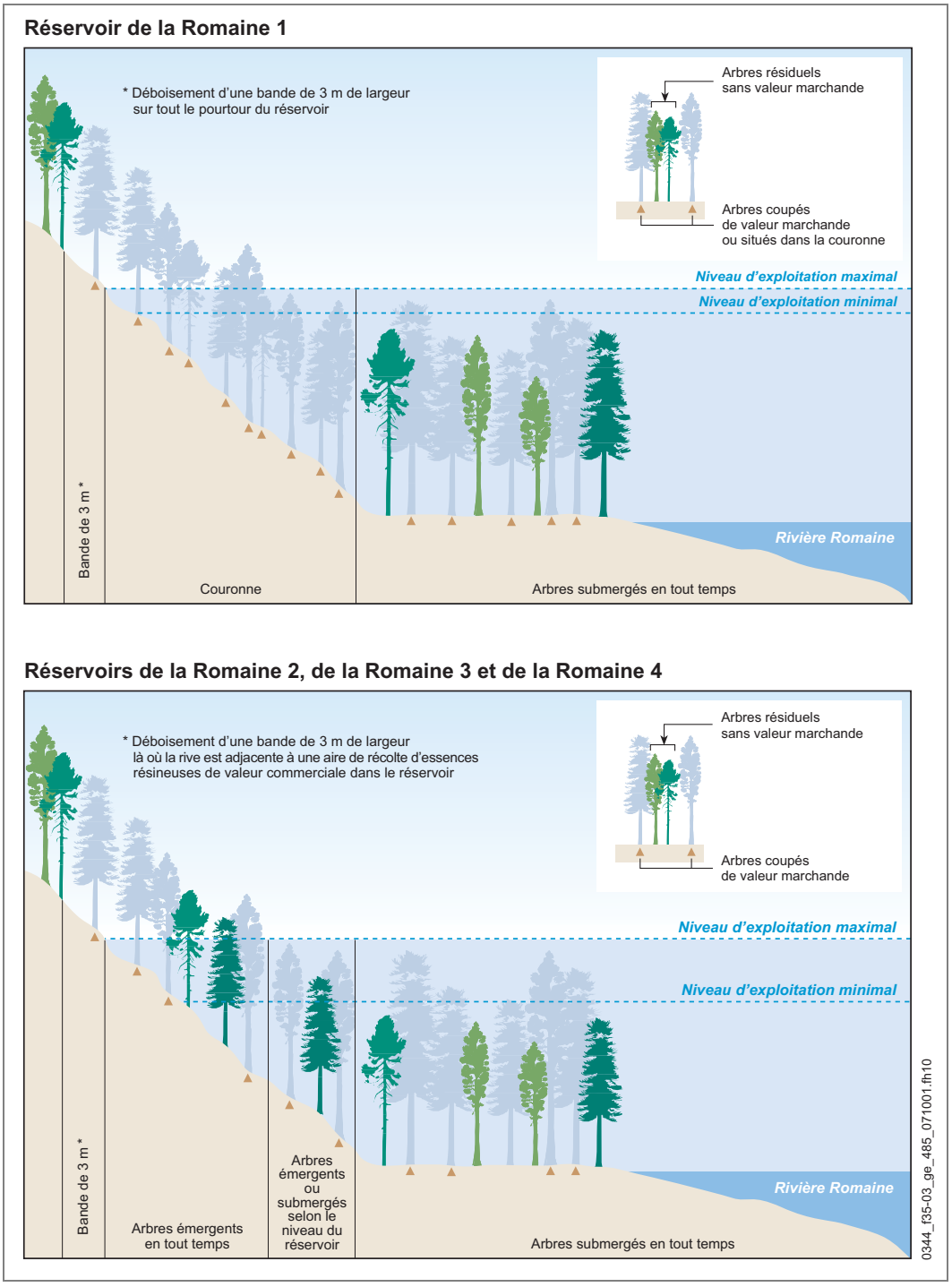


Tableau 35-2 : Estimation de la quantité de débris flottants sur les réservoirs de la Romaine

Réservoir	Quantité de débris flottants (tmv) [a]		
	Ébranchage et biomasse morte	Action des agents naturels	Total
Romaine 1	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Romaine 2	260 000	69 000	329 000
Romaine 3	108 000	33 000	141 000
Romaine 4	62 000	329 000	391 000
Total	430 000	431 000	861 000

a. Tonne métrique verte (tmv) : unité de mesure de la matière ligneuse qui inclut l'humidité.

Impact faible sur la pratique du canot et du kayak en eaux vives

La création des réservoirs fera disparaître des tronçons d'eaux vives, des rapides de classes I à IV et des seuils qui peuvent présenter un intérêt pour la pratique du kayak et du canot. Actuellement, la rivière Romaine est peu fréquentée par les adeptes de ces activités en raison principalement de son éloignement, de son degré de difficulté élevé et de l'absence de route. La Côte-Nord abrite environ 25 cours d'eau reconnus par la FQCK qui peuvent répondre aux besoins de différents types de clientèles, notamment les rivières Moisie et Magpie, qui sont parmi les plus fréquentées. Plusieurs de ces cours d'eau, notamment ceux de Minganie, présentent des caractéristiques semblables à celles de la Romaine, telles que la qualité des paysages, la longueur de parcours et le niveau de difficulté ou d'intérêt particulier. Les transformations qui toucheront la Romaine n'auront donc pas d'effet notable sur l'offre ni sur la pratique d'activités de canotage et de descente de rivière dans la région.

Les tronçons court-circuités en aval de chaque aménagement, qui sont actuellement difficiles ou impossibles à franchir en raison de la présence de chutes et de rapides de classes III à V, deviendront inaccessibles.

L'entreprise Odyssée Minganie de Magpie a indiqué qu'elle envisageait d'offrir des excursions de descente de la Romaine (canot et kayak). Les nouveaux accès routiers faciliteront le développement de ces activités. Parallèlement, cette entreprise entend poursuivre ses activités dans le secteur de l'embouchure de la Romaine.

Passage difficile d'un réservoir à l'autre pour les canoteurs

En raison du relief accidenté des aires d'implantation des barrages de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4, de l'éloignement de la route permanente et de la présence des tronçons court-circuités, les canoteurs devront faire des portages difficiles de plusieurs kilomètres pour passer d'un réservoir à l'autre.

Toutefois, les tronçons qui seront court-circuités par les aménagements de la Romaine-2 (PK 90,3-83,7) et de la Romaine-3 (PK 158,4-155,0) comportent actuellement des parties importantes de rapides et de chutes ; la majorité des adeptes de descente de rivière franchissent ces obstacles au moyen du portage de leur embarcation. Ainsi, la moitié du tronçon court-circuité de la Romaine-3 (3,4 km) et les deux tiers de celui de la Romaine-2 (6,6 km) sont constitués de chutes et de rapides de classes IV et V qui nécessitent, pour la plupart des adeptes, le portage de l'embarcation. Le reste de ces parcours comporte des rapides de classes I à III qui sont généralement franchis sur l'eau. De son côté, le tronçon court-circuité de la Romaine-4, d'une longueur de 1,6 km (PK 191,9-190,3), comprend surtout des rapides de classes I à III et seulement une chute et un rapide de classe IV pouvant exiger le portage de l'embarcation.

Le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes sera facilité par un portage. Une aire d'accostage sera aménagée en bordure du réservoir de la Romaine 1. De là, les kayakistes et canoteurs pourront emprunter un sentier qui donnera accès à la partie aval de la Romaine.

Accessibilité de nouveaux territoires pour la pratique d'activités nautiques

La route de la Romaine permettra aux canoteurs et aux plaisanciers d'accéder aux réservoirs et à la rivière. On a prévu des rampes de mise à l'eau pour faciliter l'accès à chacun des réservoirs. Cette infrastructure routière permettra également de rejoindre d'autres plans d'eau qui sont actuellement difficiles d'accès.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur la navigation est positif et d'intensité faible puisque la réalisation du projet ne limitera pas les activités nautiques actuellement pratiquées. Seules les descentes de rivière avec rapides et seuils ne seront plus possibles en amont de la centrale de la Romaine-1. En contrepartie, les réservoirs et la route permanente permettront de nouvelles activités nautiques. L'impact a ainsi une étendue locale. Sa durée est longue parce que les changements se feront sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

35.2.4 Autres activités récréotouristiques

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de développement d'autres activités récréotouristiques et modification des conditions de baignade.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

Aucune

Les mesures d'atténuation relatives à la chasse sportive et à la pêche sportive (voir les sections 33.2.1 et 33.2.2) ainsi que les mesures prévues pour la motoneige et la navigation (voir les sections 37.2.2 et 37.2.3) contribueront à soutenir le développement récréotouristique dans la zone d'étude.

Description détaillée de l'impact résiduel

Nouvelles conditions favorables à la mise en valeur du potentiel récréotouristique du milieu

La route de la Romaine améliorera l'accès au territoire et favorisera la mise en valeur des potentiels récréatif et touristique du milieu. Il en est de même des quatre réservoirs, qui favoriseront la pratique d'activités récréotouristiques, en particulier dans les domaines du nautisme et de la villégiature. Le développement du potentiel touristique de la Romaine est conforme à la planification régionale. Le projet du complexe de la Romaine prévoit différentes mesures pour favoriser ce développement, telles que l'aménagement de rampes de mise à l'eau et de surlargeurs le long de la route de la Romaine, la signalisation, la mise en valeur du touladi et le déboisement du réservoir de la Romaine-1.

Conditions de baignade moins intéressantes dans la Romaine

Étant donné le maintien de conditions hydrauliques semblables aux conditions actuelles durant la période estivale, la pratique du camping sauvage sera maintenue le long de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1. La réalisation d'un projet de développement récréotouristique dans le tronçon compris entre l'île des Officiers et l'aéroport de Havre-Saint-Pierre ne sera pas compromise. Cependant, l'eau de la Romaine sera plus froide de 3 °C ou 4 °C en moyenne en été. En conditions futures, le maximum devrait se situer autour de 14 °C à la mi-août aux

environs de l'île des Officiers (PK 11-13), contre 18 °C actuellement. La baisse de température devrait être moins importante dans les segments d'eau peu profonde. De plus, on ne prévoit pas de modification de la température de l'eau du côté nord de l'île des Officiers, ce tronçon de la Romaine étant alimenté par la rivière Puyjalon. La baisse de la température de l'eau rendra les conditions de baignade moins intéressantes.

Évaluation de l'impact résiduel

L'évaluation de l'importance de l'impact résiduel ne concerne ici que les effets sur les conditions de baignade, car les impacts sur la villégiature, sur la motoneige, sur le nautisme, sur la chasse et sur la pêche sont traités aux sections 37.2.1, 37.2.2, 37.2.3, 33.2.1 et 33.2.2, respectivement. Étant donné son ampleur limitée, l'impact sur les conditions de baignade est de faible intensité. Il s'agit d'un impact très circonscrit, mais dont la durée est longue parce que les changements se feront sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

35.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

35.3.1 Villégiature

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation des activités de villégiature.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Aménagement des accès temporaires.
- Transport et circulation routière.
- Présence de la route de la Romaine.
- Présence des travailleurs.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au matériel et à la circulation, à la qualité de l'air et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E au volume 8).
- Sensibilisation des travailleurs aux activités des villégiateurs.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perturbation des activités de villégiature

Le déboisement des réservoirs, la construction des ouvrages et le trafic routier entraîneront des nuisances et des inconvénients (bruit, poussière, circulation de poids lourds, etc.) pour une douzaine de villégiateurs, principalement dans le secteur de la Romaine-1. Par contre, la présence des travailleurs et de leurs campements ne devrait pas constituer une source de dérangement, car on ne recense aucun chalet dans un rayon de 5 km des campements.

L'impact des activités de chasse et de pêche sportives des travailleurs est traité aux sections 33.3.1 et 33.3.2.

La mise en eau des réservoirs n'entraînera pas d'inconvénient pour les villégiateurs. En effet, les chalets et abris sommaires qui sont situés dans les aires ennoyées et l'emprise de la route (voir la section 37.2.1) feront l'objet d'une indemnisation ou seront déplacés avant le début des travaux.

Inconvénients liés à la présence de nouveaux utilisateurs du territoire

La route de la Romaine pourra être empruntée par le public durant la construction du complexe, selon certaines modalités (voir la section 39.3.2).

On recense un chalet et deux abris sommaires dans un rayon de 1 km ou moins de la route de la Romaine (voir la section 37.2.1). Une dizaine d'autres chalets se trouvent entre 1 et 3 km du tracé de la route. L'arrivée de nouveaux utilisateurs pourrait troubler la quiétude des propriétaires de ces installations et exiger un effort d'adaptation de leur part. Lors des enquêtes de 2004 sur l'utilisation du territoire, les villégiateurs ont indiqué être préoccupés par les risques de vandalisme et de vol associés à l'ouverture du territoire et à la présence de nouveaux utilisateurs.

Le bilan du suivi environnemental de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, effectué à la fin des travaux en 2001, montre que la fréquentation du territoire a fortement augmenté (multiplication par 20) depuis le début des travaux en 1994, étant donné que les utilisateurs du territoire étaient autorisés à emprunter la route de la Sainte-Marguerite-3 durant la période de construction selon certaines conditions. Le secteur nord du territoire, qui était auparavant difficile d'accès, est alors devenu une destination courante. Les périodes de fréquentation intense coïncidaient avec les vacances estivales et les saisons de chasse au petit et au gros gibier.

On peut raisonnablement prévoir une évolution semblable dans les secteurs touchés par le complexe de la Romaine. Néanmoins, les inconvénients associés à la construction des aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2, de 2009 à 2016, ainsi que les restrictions d'usage de la route de la Romaine durant cette période pourraient freiner la venue de nouveaux utilisateurs. L'éloignement des grands bassins de population de la Côte-Nord, notamment Sept-Îles et Baie-Comeau, et du sud du Québec pourrait aussi limiter la venue de nouveaux utilisateurs.

Amélioration de l'accès aux zones de villégiature

Grâce à la route de la Romaine, il sera beaucoup plus facile pour les villégiateurs d'accéder à leur terrain. Les déplacements seront plus rapides et plus sûrs en toute saison.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur la villégiature est faible. En effet, seulement quelques villégiateurs risquent d'être touchés par les inconvénients liés aux travaux. L'impact est principalement circonscrit aux secteurs riverains de quelques tronçons de la route de la Romaine et aux chantiers de la Romaine-1, ce qui lui confère une étendue ponctuelle. Sa durée est longue parce que les inconvénients se feront sentir pendant plus de dix ans, soit de 2009 à 2020.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

35.3.2 Motoneige

Déclaration de l'impact résiduel

Faible modification de la pratique de la motoneige.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès permanents.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Transport et circulation routière.
- Mise en eau.
- Présence de la route de la Romaine.

Mesures d'atténuation

- Application des mesures de sécurité usuelles à proximité des zones de travaux et des accès, notamment une signalisation adaptée.
- Déplacement, au besoin, du tronçon du sentier de motoneige Trans-Québec n^{o} 3 qui sera croisé par la route de la Romaine.
- Mise en place d'une signalisation appropriée aux points d'intersection de la route de la Romaine et des principaux sentiers de motoneige.
- Information périodique des responsables du Club de motoneigistes Le Blizzard sur le déroulement des travaux.
- Au besoin, mise en œuvre de mesures de sécurité aux intersections des six sentiers de motoneige avec la route 138 sur les deux tronçons de chaussée partagée, de concert avec le ministère des Transports du Québec.
- Information des motoneigistes (notamment les membres des clubs de motoneigistes Le Blizzard et de la Minganie) sur les nouvelles conditions de traversée de la route 138 et sur les contraintes associées.
- Information des motoneigistes et de la population sur les périodes de remplissage des réservoirs.

Description détaillée de l'impact résiduel

Conflit d'usage entre les usagers du sentier Trans-Québec n^{o} 3 et ceux de la route de la Romaine

La route de la Romaine croisera plusieurs sentiers de motoneige, notamment le sentier provincial Trans-Québec n^{o} 3 (à proximité de la route 138 et du relais du Club de motoneigistes Le Blizzard). Le trafic routier engendré par la construction du complexe pourrait constituer un risque pour les motoneigistes. L'intersection du sentier provincial et de la route de la Romaine sera aménagée en fonction des

normes de sécurité applicables et de l'emplacement du relais des motoneigistes. On mettra également en place une signalisation appropriée aux points d'intersection des principaux sentiers de motoneige et de la route de la Romaine. Les mesures nécessaires seront définies de concert avec le Club de motoneigistes Le Blizzard.

Limitation des déplacements en motoneige

La construction des ouvrages de la Romaine-1 empêchera la circulation en motoneige dans les aires des travaux, y compris sur de courts tronçons de la Romaine en amont et en aval de la centrale. Un périmètre de sécurité sera établi autour des aires des travaux, et la circulation en motoneige y sera interdite. Le déboisement du réservoir de la Romaine 1 pourrait également gêner la circulation des motoneigistes à certains endroits.

Ailleurs, la construction du complexe aura peu d'impact sur la pratique de la motoneige puisque les conditions demeureront les mêmes qu'actuellement. Il est à noter que les motoneigistes fréquentent principalement le tronçon situé en aval de la Grande Chute (PK 52,5). Dans le tronçon en amont de la Grande Chute, qui est peu fréquenté, les conditions d'utilisation de la rivière resteront proches des conditions actuelles entre 2009 et 2014.

À partir de l'hiver 2014-2015, la mise en service de la centrale de la Romaine-2 aura un effet sur les déplacements en motoneige ; les motoneigistes pourront toutefois traverser la rivière sur la passerelle qui sera aménagée vers le PK 15,5 (voir la section 37.2.2).

Franchissement plus difficile de la route 138 en motoneige durant les heures de pointe

L'augmentation de la circulation routière occasionnée par les déplacements des travailleurs pourrait compliquer le franchissement de la route 138 en motoneige durant les heures de pointe, soit l'après-midi et en début de soirée le vendredi et le dimanche (voir la section 39.3.2). Si 43 % du débit journalier se trouve concentré durant l'heure de pointe, les traversées pourraient devenir dangereuses. Dans ce cas, il conviendrait d'appliquer des mesures de sécurité, de concert avec le ministère des Transports du Québec, aux intersections des six sentiers de motoneige qui croisent la route 138 et aussi sur les deux courts tronçons où les automobilistes et les motoneigistes partagent la chaussée entre Longue-Pointe-de-Mingan et la route de la Romaine. Ces mesures comprendraient notamment la mise en place d'une signalisation renforcée indiquant aux automobilistes la présence de passages pour motoneiges et de chaussées partagées (voir la carte L dans le volume 10). Également, Hydro-Québec mettra en place un programme de communication visant à informer les deux clubs de motoneigistes concernés et les motoneigistes des nouvelles conditions de traversée de la route 138 et des contraintes associées.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur la motoneige est faible. En effet, seulement quelques sentiers peu fréquentés pourraient être touchés par les travaux, ainsi que six passages pour motoneiges et deux courts tronçons de chaussée partagée sur la route 138. L'impact est principalement circonscrit à ces passages et tronçons, aux abords de quelques portions de la route de la Romaine et aux aires de travaux dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-4, ce qui lui confère une étendue ponctuelle. Sa durée est longue parce que les inconvénients se feront sentir plus de dix ans, soit de 2009 à 2020.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

35.3.3 Navigation

Déclaration de l'impact résiduel

Inconvénients mineurs pour la navigation de plaisance.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès permanents et temporaires.
- Mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2.

Mesures d'atténuation

- Application des mesures de sécurité usuelles à proximité des aires de travaux (signalisation et autres).
- Information et signalisation à l'intention des canoteurs et des plaisanciers.
- Information de la population sur les périodes de remplissage des réservoirs.

Description détaillée de l'impact résiduel

Obstacle au passage des embarcations dans les aires de travaux

La construction des ouvrages entravera la navigation sur de courts tronçons de la Romaine en amont et en aval des aires de travaux. Actuellement, les tronçons en cause sont soit difficilement franchissables, soit infranchissables en embarcation.

Les canoteurs devront contourner les périmètres de sécurité dressés autour des aires de travaux. On prendra des mesures pour assurer leur sécurité et celle des plaisanciers.

Inconvénients temporaires liés à la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 1 s'étalera sur deux semaines en juillet 2016, tandis que celui du réservoir de la Romaine 2 s'étendra d'avril à juillet 2014. Durant ces périodes, les déplacements en embarcation seront fortement déconseillés sur les réservoirs pour des raisons de sécurité. Les dates de remplissage seront communiquées à l'avance à la population.

Impact ponctuel sur les conditions de navigation du bassin des Murailles à l'embouchure de la Romaine

Pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 1 en juillet 2016, on assurera un débit minimal de 170 m^3/s en aval de la centrale de la Romaine-1. On ne prévoit aucune modification significative de la profondeur de la rivière puisque le débit écologique de 170 m^3/s qui sera assuré correspond au débit minimal moyen en été en conditions actuelles.

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 commencera au début d'avril 2014 et se déroulera en trois étapes (voir la section 16.4.3). La première étape durera 42 jours en conditions d'hydraulicité moyenne. Durant cette étape, on assurera un débit minimal de 70 m^3/s en aval de la centrale de la Romaine-1.

La seconde étape débutera vers le 15 mai et devrait durer environ 24 jours, avec une plage possible de 17 à 59 jours selon les conditions d'hydraulicité. Durant cette étape, le débit de la Romaine ne proviendra que des tributaires qui alimentent la rivière en aval du barrage de la Romaine-2. La baisse du débit provoquera une diminution du niveau de l'eau en aval du barrage de la Romaine-2 ainsi qu'une perte de superficie en eau. La réduction sera particulièrement forte dans le tronçon compris entre le barrage de la Romaine-2 et l'extrémité amont du bassin des Murailles (PK 83,7). Ainsi, lorsque le débit minimal surviendra, la perte de largeur du bassin des Murailles variera de 6 m à 350 m, les pertes les plus élevées survenant dans la portion aval du bassin.

Plus en aval sur la rivière, l'abaissement sera moins important grâce à l'augmentation progressive du débit vers l'aval et à la présence de seuils rocheux. Une largeur moyenne de 27 m sera exondée sur chacune des rives entre le PK 81,8 et la Grande Chute (PK 52,5). Toutefois, peu d'utilisateurs du territoire naviguent sur ce tronçon de la Romaine.

Tableau 35-3 : Profondeur d'eau en été en aval de la centrale de la Romaine-1 pendant les deuxième et troisième étapes de remplissage du réservoir de la Romaine 2

PK [a]	Profondeur pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 (m)		Profondeur en conditions actuelles (m)	
	Débit de 40 m³/s [b]	Débit de 140 m³/s	Débit minimal moyen durant l'été (170 m³/s)	Débit moyen durant l'été (296 m³/s)
51,5	4,1	5,3	5,5	6,4
50,1	13,4	13,9	14,1	14,9
48,2	2,5	3,4	3,6	4,3
46,4	1,6	2,5	2,7	3,4
46,2	1,3	2,2	2,4	3,1
45,9	0,9	1,9	2,2	2,9
45,1	0,9	2,3	2,5	3,3
44,2	5,2	6,4	6,7	7,3
40,2	4,1	5,3	5,5	6,2
38,0	1,5	2,7	2,9	3,6
36,1	11,0	12,2	12,4	13,1
34,4	1,1	2,3	2,6	3,5
33,6	5,0	6,2	6,4	7,3
31,2	3,5	4,4	4,7	5,5
29,0	2,7	3,4	3,6	4,2
27,0	2,3	2,9	3,1	3,7
25,0	5,7	6,3	6,5	7,1
24,4 (bras gauche)	0,4	1,0	1,2	1,7
24,4 (bras droit)	4,4	4,9	5,1	5,7
22,9 (bras gauche)	0,6	1,1	1,3	1,9
22,9 (bras droit)	2,2	2,7	2,9	3,5
21,5	0,6	1,4	1,7	2,3
18,9	1,8	3,2	3,4	4,0
17,8	1,2	2,6	2,9	3,5
16,4	8,0	9,4	9,6	10,2
14,3	19,8	20,3	20,4	21,0
11,3	2,3	2,8	2,9	3,4
9,6	2,0	2,5	2,5	3,1
5,8	3,3	3,9	4,0	4,5
4,4	2,3	2,9	3,0	3,5
2,3	4,0	4,6	4,7	5,1

a. Les PK correspondent aux sections de rivière pour lesquelles on disposait des données nécessaires au calcul des profondeurs d'eau.

b. Débit minimal durant la seconde étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2, en conditions d'hydraulicité moyenne.

En aval de la Grande Chute (PK 52,5), pendant la seconde étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2, l'abaissement du débit jusqu'à 40 m^3/s (débit minimal), en conditions d'hydraulicité moyenne, entraînera une réduction de la superficie navigable en embarcation à moteur (qui exige au moins 1 m de profondeur d'eau). Cette réduction est attribuable à la diminution de la profondeur d'eau de 0,50 m à 1,70 m, selon les endroits, par rapport à la profondeur minimale moyenne en été en conditions actuelles (voir le tableau 37-3). Néanmoins, les conditions qui prévaudront permettront de maintenir un chenal navigable en embarcation à moteur sur la majorité du parcours de la rivière en aval de la Grande Chute, sauf à quelques endroits en amont de la chute de l'Église (PK 16), soit aux PK 45,9, 45,1, 24,4, 22,9 (bras sud de l'île Mistaministukueuetshuan) et 21,5. Lors des enquêtes de 2004, les utilisateurs ont indiqué que la faible profondeur de l'eau à ces endroits, entre juillet et septembre, rendait la navigation difficile. Par ailleurs, la profondeur d'eau nécessaire à la navigation en canot, soit 30 cm, sera assurée sur l'ensemble de la Romaine de la Grande Chute à l'embouchure.

La diminution de la profondeur d'eau entraînera aussi une réduction de la largeur de la rivière de 38 m en moyenne sur chacune des rives lorsque le débit minimal surviendra. Ces larges zones exondées compliqueront l'accès au plan d'eau, notamment dans les tronçons suivants : PK 3-4, PK 8-12, PK 18-24,5, PK 26,5-28, PK 34-35, PK 38-39 et PK 45-46.

Selon les conditions d'hydraulicité, la diminution de la profondeur d'eau durant la seconde étape devrait se produire à partir de la mi-mai et se terminer entre le 24 mai (forte hydraulicité) et le 12 juillet (faible hydraulicité), recoupant ainsi la période de navigation sur la Romaine de l'été 2014. De nombreux utilisateurs naviguent sur ce tronçon de la Romaine, en particulier des chutes à Charlie (PK 35) à l'embouchure.

Durant la troisième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2, selon la date de fin de la seconde étape, on assurera un débit minimal de 140 m^3/s en aval du PK 52,5 entre le 1er et le 30 juin et de 170 m^3/s entre le 1er juillet et le 30 septembre. Dans l'éventualité où la troisième étape débuterait en juin, la diminution du débit entraînera une légère baisse de la profondeur d'eau en aval de la Grande Chute. Cette baisse variera de 0 à 30 cm selon les endroits par rapport à la profondeur minimale moyenne en conditions actuelles (voir le tableau 37-3). En juillet, les conditions de débit n'entraîneront pas de modification significative de la profondeur d'eau de la rivière puisqu'elles correspondent au débit minimal moyen durant l'été en conditions actuelles.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur la navigation est faible puisque, malgré les inconvénients liés à la baisse de la profondeur d'eau de la rivière durant certaines périodes, notamment au début de l'été 2014, en aval de la centrale de la Romaine-1 ainsi que

les autres inconvénients et obstacles, la navigation demeurera possible sur la Romaine. L'impact est principalement circonscrit à la rivière Romaine en aval de la centrale de la Romaine-2, aux chantiers des quatre aménagements ainsi qu'aux réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2, d'où une étendue locale. Sa durée est moyenne parce que les inconvénients se feront surtout sentir durant certaines périodes de travaux.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

35.3.4 Autres activités récréotouristiques

Déclaration de l'impact résiduel

Faible incidence sur l'activité touristique à Havre-Saint-Pierre.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès permanents et temporaires.
- Transport et circulation routière.
- Présence des travailleurs.
- Calendrier des travaux.

Mesure de bonification

- Organisation de visites de chantier.

Description détaillée de l'impact résiduel

Faible augmentation possible de la fréquentation du parc hôtelier de Havre-Saint-Pierre durant l'été 2009

En juin et juillet 2009, Havre-Saint-Pierre accueillera environ 350 travailleurs affectés à la construction du premier tronçon de la route de la Romaine et à l'aménagement d'un campement de démarrage. La haute saison touristique en Minganie et à Havre-Saint-Pierre s'échelonne du début juillet à la mi-août.

Afin de limiter la pression de la présence de ces travailleurs sur la capacité d'hébergement de Havre-Saint-Pierre au cours de la saison touristique de l'été 2009, les résidants de la municipalité pourraient être invités à offrir en location des chambres

de leur résidence ou de leur logement et aussi leur chalet, afin d'accueillir un ou plusieurs travailleurs. Une banque de chambres, logements et chalets disponibles pourrait ainsi être créée. Également, les chambres d'étudiants de la résidence de l'école secondaire Monseigneur-Labrie pourraient être mises à la disposition des travailleurs à la fin de l'année scolaire. Avec un bassin de plus de 1 200 résidences ou logements à Havre-Saint-Pierre et d'environ 300 chalets (à proximité de Havre-Saint-Pierre et de la route 138), il est raisonnable de penser que la très grande majorité des 350 travailleurs pourront être hébergés en dehors du parc hôtelier de Havre-Saint-Pierre, qui demeurera alors disponible pour les touristes et les visiteurs. Cette formule a déjà donné de bons résultats dans plusieurs communautés qui ont accueilli, pour une courte période, un nombre élevé de visiteurs ou de travailleurs.

Par ailleurs, Havre-Saint-Pierre a déjà vécu une situation similaire au cours de l'été 2004 lorsque près de 300 travailleurs affectés aux études d'avant-projet du complexe de la Romaine y ont séjourné. Il est possible que durant cette saison certains touristes se soient butés à des lieux d'hébergement complets. Toutefois, l'activité touristique de la région n'a pas été perturbée puisque la fréquentation touristique en 2005 et en 2006 n'a pas connu de baisse significative (Groupe Conseil TDA, 2007).

Augmentation de la fréquentation touristique liée à la présence des travailleurs

La présence des travailleurs pourrait stimuler la fréquentation touristique à Havre-Saint-Pierre et en Minganie. On prévoit une hausse de 1,2 % à 3,4 % par rapport à 2005 (Groupe Conseil TDA, 2007).

Par ailleurs, Hydro-Québec organisera quelques visites des chantiers de la Romaine. Ces activités permettront à la population de la Minganie ainsi qu'aux touristes et visiteurs d'observer les travaux relatifs au complexe.

Aucun impact sur les autres activités touristiques

Les autres activités pratiquées aux abords de la rivière Romaine (baignade, randonnée en raquettes et en ski de fond, promenade en forêt, cueillette de petits fruits, etc.) se concentrent principalement en aval de la Grande Chute. Comme les travaux de construction n'entraîneront pas de modification dans ce tronçon, on ne prévoit pas d'impact sur ces activités.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur les autres activités récréotouristiques est faible puisque la présence des travailleurs risque peu de réduire la capacité d'accueil touristique de Havre-Saint-Pierre et pourrait stimuler la fréquentation touristique. L'impact est

circonscrit principalement au milieu urbanisé de Havre-Saint-Pierre, ce qui lui confère une étendue ponctuelle. Sa durée est moyenne parce que les effets se feront sentir pendant quelques saisons estivales seulement.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

Carte 35-1 Réseau de sentiers de motoneige en aval du site de la Romaine-2
Carte 35-2 Navigation sur la rivière Romaine

Carte 11 X 17 couleur

36 Paysage

36.1 Conditions actuelles

36.1.1 Démarche méthodologique

L'information présentée dans cette section est tirée de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

L'inventaire du paysage a été effectué selon la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* (Hydro-Québec, 1992*a*), adaptée pour l'occasion aux particularités d'un projet d'aménagement hydroélectrique.

Cette méthode comporte trois grandes étapes :

- La description de la province naturelle et des paysages types dans lesquels s'inscrit la rivière Romaine.
- La délimitation de l'unité de paysage de la rivière Romaine, qui correspond à la limite du champ visuel perceptible à partir du cours d'eau lui-même.
- La délimitation et la description des segments de l'unité de paysage de la rivière Romaine. Les principaux paramètres utilisés pour délimiter les segments sont la configuration et la composition du champ visuel, les caractéristiques hydriques de la Romaine, les éléments d'intérêt visuel et l'utilisation du territoire.

Des survols héliportés de la Romaine ont permis de recueillir les informations nécessaires à l'étude du paysage.

Pour plus de détails sur l'approche méthodologique employée, voir la méthode 23 dans le volume 9.

36.1.2 Paysages types

La zone d'étude fait partie de la province naturelle du plateau de la Basse-Côte-Nord (Québec, MENV, 1999). La rivière Romaine touche six paysages types (voir la carte 38-1), soit la plaine littorale de Mingan–Havre-Saint-Pierre, le plateau de Mingan, les basses collines de Mingan, les monts de la rivière Romaine, les hautes collines de la rivière Romaine et le plateau du lac Thévet (Québec, MENV, 1985).

Le paysage type de la **plaine littorale de Mingan–Havre-Saint-Pierre** borde la limite sud de la zone d'étude et s'étend vers le nord jusqu'à la Grande Chute (PK 52,5 de la Romaine). Globalement, ce paysage est caractérisé par la présence de très grandes tourbières. On y rencontre également des peuplements résineux, mélangés et feuillus. La plaine littorale constitue le lieu d'implantation de plusieurs noyaux urbains ou villageois, notamment Havre-Saint-Pierre, Mingan et Longue-Pointe-de-Mingan. Elle comprend également de nombreuses zones de villégiature en bordure du golfe du Saint-Laurent et quelques chalets au bord de petits lacs. La route 138, qui est la principale voie de communication de la région, est considérée comme une route panoramique en raison des points de vue remarquables qu'elle offre sur le golfe du Saint-Laurent.

Immédiatement au nord, le paysage type du **plateau de Mingan** (PK 52,5-90) présente une altitude globalement inférieure à 185 m (voir la carte 5-1). Le bassin des Murailles constitue sa limite nord. Le couvert forestier est composé de peuplements résineux, mélangés et feuillus. Quelques tourbières sont également présentes en bordure de la Romaine. L'utilisation du territoire se résume à la présence de plusieurs chalets et abris sommaires en bordure de lacs.

Marquées par un relief accidenté, les **basses collines de Mingan** (PK 90-149) font la transition entre le plateau de Mingan et les monts de la rivière Romaine. On y trouve des sommets dont l'altitude varie, du sud au nord, de 185 à 550 m. Le réseau hydrographique comprend de nombreux lacs de dimensions et de formes variées d'orientation nord–nord-ouest. Le couvert forestier est essentiellement composé de peuplements résineux avec quelques secteurs mélangés ou feuillus. On trouve également une importante zone de brûlis au nord, à la hauteur du PK 135. L'utilisation du territoire se limite essentiellement à la villégiature (sous bail).

Le paysage type des **monts de la rivière Romaine** (PK 149-185) correspond à un massif de hauts sommets. Le relief y est très accidenté, et les sommets oscillent entre 550 et 750 m. Si on fait abstraction de quelques rivières relativement encaissées, le réseau hydrographique est peu développé, se limitant à quelques petits plans d'eau de formes irrégulières. Le couvert forestier est principalement composé de peuplements résineux à mousses avec des secteurs de lichénaies et d'arbustaies sur les hauts sommets. On recense également quelques petites enclaves de peuplements feuillus et une grande zone de brûlis à l'est de la rivière Romaine, à la hauteur du PK 180. Aucune utilisation notable du territoire n'a été relevée, ce qui est également le cas des paysages types situés plus au nord.

Le paysage type des **hautes collines de la rivière Romaine** (PK 185-238) se distingue par de hautes collines arrondies relativement rapprochées qui s'élèvent parfois jusqu'à 750 m. Le réseau hydrographique est constitué de lacs de superficies variées, et le couvert forestier est composé de peuplements résineux avec quelques enclaves de peuplements mélangés ou feuillus. Une zone de brûlis est présente de part et d'autre du PK 215 de la Romaine.

Le **plateau du lac Thévet** (PK 238-285) est caractérisé par une grande plaine ondulée qui renferme des collines généralement arrondies et très espacées, dont certaines atteignent 730 m. Les peuplements de résineux à lichens occupent la plus grande partie de ce paysage type, avec quelques peuplements mélangés. De grandes zones de brûlis ont également été inventoriées.

La zone d'étude comprend trois autres paysages types qui ne sont pas touchés par le projet : les **basses collines du lac de la Robe Noire**, à la limite sud-est de la zone d'étude, ainsi que le **plateau du lac Marc** et la **plaine du lac Sénécal**, au nord.

36.1.3 Rivière Romaine

L'inventaire détaillé de l'unité de paysage de la Romaine a permis de diviser la rivière en 20 segments (voir les cartes L et M dans le volume 10).

36.1.3.1 Segments 1, 2 et 3

Les trois premiers segments (1, 2 et 3) de la Romaine sont compris entre les PK 0 et 42,5. Ils sont caractérisés par la présence de grandes tourbières et de rives formées de terrasses sablonneuses d'une très faible dénivellation qui sont généralement bordées par un couvert forestier composé de peuplements mélangés. À partir de la rivière, cette configuration offre des vues restreintes et dirigées où l'avant-plan correspond à la largeur de la rivière. Il s'agit des segments les plus fréquentés et les plus utilisés de la Romaine, soit pour la navigation, y compris la pratique du kayak et du canotage, soit pour la pêche sportive. On y retrouve des plages, des lieux de baignade, des campings non aménagés, des parcours de motoneige ainsi que quelques installations liées à la chasse ou à la villégiature. Ces segments touchent aussi à des aires de chasse très fréquentées. Cependant, bien que la Romaine fasse partie du réseau canotable reconnu par la Fédération québécoise de canot et du kayak (FQCK), quelques groupes seulement l'ont parcourue sur toute sa longueur au cours des dernières années. Les éléments et les secteurs d'intérêt visuel des segments 1, 2 et 3 sont la Fausse Chute (voir la photo 38-1), le rapide à Brillant, les îles Nekau et des Officiers, la chute de l'Église, l'île Mistaministukueuetshuan, le rapide à Ferdinand et les chutes à Charlie. Le régime des eaux de la Romaine est différent selon les saisons. Ainsi, les rapides et les chutes sont plus spectaculaires au printemps qu'à l'automne, période pendant laquelle le débit de la rivière est plus faible. Enfin, la route 138 – la seule voie de circulation automobile qui traverse l'unité de paysage de la Romaine – offre une vue intéressante sur la rivière.

Photo 36-1 : Segment 1 de la rivière Romaine – Vue vers l'amont de l'embouchure



36.1.3.2 Segments 4 et 5

Les segments 4 et 5, entre les PK 42,5 et 52,5, se distinguent des segments précédents par l'élévation des rives, qui se transforment graduellement en escarpements abrupts. Ces escarpements limitent la profondeur et l'ampleur du champ visuel. Dans le segment 5, entre les PK 51 et 52,5, les méandres de la rivière et les collines riveraines créent des sous-ensembles distincts qui présentent peu de liens visuels entre eux (voir la photo 38-2). La Grande Chute et les rapides constituent des éléments d'intérêt visuel. Les segments 4 et 5 sont utilisés comme parcours de motoneige et pour la pêche, et ils sont moyennement fréquentés à des fins de navigation de plaisance. On y a recensé deux abris sommaires, une occupation sans bail et six installations utilisées pour la chasse (dans des aires de chasse très fréquentées).

Photo 36-2 : Segment 5 de la rivière Romaine – Emplacement de la centrale de la Romaine-1 – Vue à partir du PK 51 vers l'amont



36.1.3.3 Segments 6 et 7

Les segments 6 et 7 (PK 52,5-81,7) se distinguent par l'apparition progressive d'un plan de vue intermédiaire, associé à de petites collines éloignées et à un plateau faiblement incliné en bordure de la rivière. La profondeur du champ visuel est variable : réduite lorsque la rivière décrit des méandres, moyenne lorsque le parcours est rectiligne (voir la photo 38-3). Les seuls éléments d'intérêt visuel sont les chutes et les rapides compris dans le segment 6. Ce territoire est utilisé aux mêmes fins que les segments 4 et 5, mais sert très peu à la navigation en raison de l'éloignement, des difficultés d'accès et de la présence d'obstacles naturels.

36.1.3.4 Segment 8

Situé entre les PK 81,7 et 84, le segment 8 correspond au bassin des Murailles. Il se démarque des autres segments par sa dimension et sa configuration. Ce segment s'apparente à un lac relativement calme. Le champ visuel est beaucoup plus profond, tandis que les vues sont plus ouvertes. Bien que faiblement utilisé (on y recense seulement deux installations liées à la chasse sur la rive est, une occupation sans bail et un parcours de motoneige), ce territoire est valorisé par la population (voir la photo 38-4).

Photo 36-3 : Segment 8 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 82,5 vers l'amont



Photo 36-4 : Segment 8 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 82,5 vers l'amont



36.1.3.5 Segment 9

Le segment 9 (PK 84-92,5) est caramactérisé par la présence de plusieurs rapides et de deux chutes qui lui confèrent un intérêt visuel (voir la photo 38-5). La profondeur du champ visuel est très restreinte en raison des méandres qui génèrent des sous-ensembles distincts ayant peu de liens entre eux. Aucune utilisation notable du territoire n'a été inventoriée dans ce segment.

Photo 36-5 : Segment 9 de la rivière Romaine – Emplacement du barrage de la Romaine-2 – Vue à partir du PK 89,5 vers l'amont



36.1.3.6 Segment 10

La principale caractéristique du segment 10 (PK 92,5-113) est la présence de petites collines, indépendantes les unes des autres, à des distances variables par rapport à la rivière. Cette configuration crée un champ visuel très diversifié. Le plan de vue intermédiaire domine, le champ visuel étant borné par des collines très abruptes. À certains endroits toutefois, des escarpements abrupts ou la végétation en rive limitent la profondeur de champ à l'avant-plan. Ce segment se distingue également par une succession de plus en plus rapprochée d'escarpements rocheux qui, associés aux quelques rapides, confèrent un intérêt visuel au paysage. Aucune utilisation notable du territoire n'a été inventoriée dans ce segment.

36.1.3.7 Segments 11, 12 et 13

Les segments 11, 12 et 13, situés entre les PK 113 et 145, se caractérisent par une ouverture graduelle du champ visuel, qui est particulièrement marquée dans le segment 12. L'éloignement des collines et la présence d'un plateau en bordure de la rivière laissent progressivement apparaître un arrière-plan limité par des collines arrondies (voir la photo 38-6). L'avant-plan est dominé généralement par une végétation arborescente en bordure des rives et à l'occasion par des pentes escarpées. Comme dans le segment 10, la présence d'escarpements rocheux confère un intérêt visuel au paysage. Seulement deux chalets et une installation de chasse ont été inventoriés.

Photo 36-6 : Segment 12 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 126 vers l'amont



36.1.3.8 Segment 14

Une succession de rapides, de chutes et d'escarpements rocheux procure un grand intérêt visuel au segment 14 (PK 145-160,3). Le parcours en méandres de la rivière produit des sous-ensembles visuels distincts qui dynamisent le champ visuel (voir la photo 38-7). À certains endroits, l'avant-plan est limité par des caps rocheux qui se jettent abruptement dans la rivière, alors qu'à d'autres il est borné par la végétation en rive. Le plan intermédiaire et l'arrière-plan sont toujours composés de hauts sommets, et leur position dans le champ visuel varie beaucoup. Aucune utilisation notable du territoire n'a été inventoriée dans ce segment.

Photo 36-7 : Segment 14 de la rivière Romaine – Emplacement de la centrale de la Romaine-3 – Vue à partir du PK 157 vers l'amont



36.1.3.9 Segment 15

Le champ visuel du segment 15 (PK 160,3-182) est peu complexe en raison du parcours généralement rectiligne de la rivière. À l'exception de quelques endroits où des pentes escarpées bordent la rivière, l'avant-plan est circonscrit par la végétation en rive. Le plan intermédiaire se situe au début des pentes bordant le plateau de faible dénivellation qui s'élève de chaque côté de la rivière, tandis que l'arrière-plan est limité par des monts de formes variables (voir la photo photo 38-8). Cette configuration topographique engendre un paysage relativement ouvert. Les chutes du PK 176 et des escarpements rocheux constituent les seuls éléments d'intérêt visuel. Un chalet et une installation servant à la chasse ont été inventoriés.

36.1.3.10 Segment 16

Le segment 16 (PK 182 à 197) se distingue par une série de gros rapides et de chutes qui représentent des éléments d'intérêt visuel. La rivière rétrécit considérablement, et les pentes se rapprochent des rives, réduisant l'ampleur du champ visuel (voir la photo 38-9). Comme dans les segments 9 et 14, les méandres de la rivière génèrent des sous-ensembles visuellement autonomes et, à certains endroits, limitent considérablement la profondeur du champ visuel. Aucune utilisation notable du territoire n'a été relevée.

Photo 36-8 : Segment 15 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 168 vers l'amont



Photo 36-9 : Segment 16 de la rivière Romaine – Emplacement de la centrale de la Romaine-4 – Vue à partir du PK 190,3 vers l'amont



36.1.3.11 Segments 17, 18, 19 et 20

L'apparition d'un large plateau incliné vers la rivière, l'adoucissement des collines et la présence d'une immense zone de brûlis caractérisent les segments 17, 18, 19 et 20 (PK 197-295). Cette configuration entraîne un élargissement marqué du champ visuel, particulièrement dans les segments 19 et 20, où il atteint son apogée. L'avant-plan est généralement limité par la végétation riveraine, mais peut présenter une amplitude latérale assez profonde, notamment en présence de brûlis ou de végétation éparse. L'arrière-plan est relativement éloigné et limité par des collines très arrondies (voir la photo 38-10). L'utilisation de ce territoire se résume à la présence de quatre chalets, de quatre installations de chasse, d'un abri sommaire et de deux occupations sans bail.

Photo 36-10 : Segment 18 de la rivière Romaine – Vue à partir du PK 239 vers l'amont



36.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Déclaration de l'impact résiduel

Transformation du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre et modification du caractère naturel du paysage aux emplacements des ouvrages.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation

- Déboisement de la couronne du réservoir de la Romaine 1 (voir les mesures décrites à la section 35.2.3).
- Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (voir la mesure décrite à la section 25.2.2).

Mesure de bonification

- Aménagement de quelques surlargeurs[1] le long de la route permanente afin d'offrir des points de vue sur le paysage.

Description détaillée de l'impact résiduel

Disparition de chutes et de rapides aux emplacements des ouvrages

La construction de l'aménagement de la Romaine-1 (voir la figure 12-1) entraînera la disparition de la Grande Chute, qui constitue un élément d'intérêt visuel pour les utilisateurs du territoire. Il en sera de même pour les chutes et les rapides situés dans les tronçons court-circuités. Sauf en période d'évacuation, les tronçons court-circuités ne présenteront pas d'intérêt visuel en raison de leur faible débit. Il est à noter que les chutes et les rapides qui se trouvent en amont de la Grande Chute sont moins fréquentés que ceux de l'aval.

Modification du paysage aux emplacements des ouvrages

La réalisation du complexe de la Romaine introduira des composantes anthropiques dans le paysage, dont certaines seront visibles à partir de la route permanente, des réservoirs ainsi que des tronçons fluviaux et court-circuités de la rivière.

[1] Ces surlargeurs ne seront pas déneigées.

Les ouvrages de la Romaine-1 occuperont l'avant-plan du champ visuel des usagers de la route de la Romaine à la traversée de la rivière (voir la figure 12-1). Parmi les ouvrages de la Romaine-2 (voir les figures 11-1 et 11-2), les usagers de la route de la Romaine verront uniquement les digues F2, E2 et D2, en arrière-plan du champ visuel. Les ouvrages de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ne seront pas visibles à partir de la route (voir les figures 10-1 et 9-1).

À partir des réservoirs, seules les structures de levage des évacuateurs de crues ainsi que la partie émergée des barrages seront visibles, et seulement pour des observateurs se trouvant à proximité.

Sur les tronçons fluviaux de la Romaine directement en aval des canaux de fuite, les ouvrages seront visibles sur de courtes distances seulement, car la configuration en méandres de la rivière et la pente abrupte des versants créeront un écran qui isolera visuellement les ouvrages.

Transformation d'un paysage fluvial en paysage lacustre

La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. Le tronçon compris entre les PK 0 et 51,5 (qui recoupe les segments de paysage 1 à 4 et une partie du segment 5) et le tronçon compris entre les PK 67,0 et 81,8 (partie du segment 6 et segment 7) conserveront toutefois leur aspect actuel. Il est à noter que la rivière Romaine est actuellement peu fréquentée en amont du bassin des Murailles (PK 83,7).

Création de nouveaux plans d'eau d'intérêt

Les réservoirs constitueront de nouveaux plans d'eau d'une valeur paysagère comparable à celle de plusieurs lacs voisins, comme les lacs Puyjalon et Allard. Les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 se démarqueront de l'ensemble des plans d'eau de la zone d'étude par leur dimension. Le paysage des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 sera caractérisé par des rives souvent bordées d'escarpements rocheux très élevés.

Durant les premières années d'exploitation, certaines portions des rives et d'autres secteurs des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 seront ponctués d'arbres partiellement submergés. Le déboisement effectué par les agents naturels atténuera progressivement l'impact visuel de la végétation ennoyée (voir la section 35.2.3). Des débris ligneux s'accumuleront toutefois à certains endroits le long des berges des réservoirs et dans les baies exposées aux vents dominants. De plus, en été, les fluctuations du niveau d'eau feront apparaître des zones parsemées d'arbres tronqués qui diminueront la qualité paysagère des réservoirs. Le phénomène sera moins marqué dans les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, où les berges exondées seront moins larges que celles du réservoir de la Romaine 4.

Hydro-Québec ramassera les débris ligneux à proximité des ouvrages hydrauliques si le bois accumulé risque de gêner leur fonctionnement. Cette mesure permettra de réduire l'impact visuel de la présence de débris ligneux.

On prévoit récolter le bois commercial dans le réservoir de la Romaine 1. De plus, on déboisera sa couronne et une bande de 3 m en rive, puis on ramassera les débris ligneux. Grâce à ces mesures, le réservoir présentera un intérêt visuel dès le début de son exploitation. Il est à noter que les fluctuations du niveau du réservoir seront trop faibles pour influer notablement sur la qualité du paysage.

Impact négligeable sur l'aspect des chutes et des rapides en aval du barrage de la Romaine-1

Globalement, l'aspect visuel des chutes et des rapides en aval du barrage de la Romaine-1 (segments de paysage 1, 2 et 3) restera le même, car la gestion hydraulique des ouvrages assurera le maintien des vitesses et des profondeurs d'eau typiques des conditions moyennes actuelles.

Les années où les crues printanières seront retenues dans les réservoirs, la puissance des rapides et des chutes diminuera en raison de la baisse du débit. Concrètement, les eaux blanches qui caractérisent les rapides s'étendront sur une distance moins longue, et le tumulte des chutes sera moins impressionnant. Bien que ces modifications seront perceptibles, les rapides et les chutes conserveront un intérêt visuel.

En hiver, l'absence de couverture de glace ou la présence de zones d'éclaircies dans la couverture de glace entre le PK 30 et la centrale de la Romaine-1 modifiera l'aspect de la rivière, qui se présente actuellement comme une grande étendue blanche (glace et neige) jusqu'au pied de la Grande Chute.

Diminution de la qualité paysagère du bassin des Murailles

La baisse du niveau du bassin des Murailles diminuera sa qualité paysagère. Le niveau d'eau sera toujours inférieur à celui des périodes les plus sèches de l'été en conditions actuelles. Les berges exondées, d'une largeur d'environ 15 m, seront constituées de parties rocheuses et de plages de sable et de galets. La qualité et l'intégrité du bassin seront également touchées par la présence de la centrale de la Romaine-2 (voir la figure 11-2).

Accessibilité de nouveaux paysages

La route de la Romaine permettra la découverte de nouveaux paysages jusqu'ici inaccessibles. La route s'insérera de manière relativement harmonieuse dans le relief et le paysage traversés. Son tracé offrira aux usagers un trajet dynamique à travers une grande variété de paysages, avec des points de vue intéressants, tels que

la traversée des ouvrages de la Romaine-1, et des percés visuelles sur la partie fluviale de la Romaine, sur le réservoir de la Romaine 1 et sur de petits lacs. L'aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine permettra aux usagers de s'arrêter pour observer le paysage de façon sécuritaire.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur le paysage est moyenne, compte tenu de la disparition de la Grande Chute et de la transformation du bassin des Murailles, qui sont des paysages valorisés. Cependant, on ne prévoit aucun impact notable sur le tronçon de la rivière en aval des ouvrages de la Romaine-1, qui est très fréquenté et valorisé par la population. La gestion hydraulique des ouvrages permettra de conserver l'aspect visuel actuel des chutes et des rapides situés dans ce tronçon. De plus, les réservoirs constitueront de nouveaux plans d'eau d'une valeur paysagère comparable à celle de plusieurs grands lacs de la Minganie. L'impact sur le paysage touche la presque totalité de la rivière Romaine dans la zone d'étude, ce qui lui confère une étendue locale. La durée de l'impact est longue parce que les changements seront visibles pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

36.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Déclaration de l'impact résiduel

Modification temporaire du paysage de la rivière Romaine, notamment des chutes et des rapides ainsi que du bassin des Murailles, en aval de la centrale de la Romaine-2.

Source d'impact

- Mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2.

Mesure d'atténuation

- Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

La mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2 entraînera une diminution de débit en aval de la centrale de la Romaine-1. Par conséquent, les chutes et les rapides de ce tronçon perdront de leur puissance et la superficie aquatique sera modifiée. Le remplissage se déroulera essentiellement en période estivale, durant laquelle les observateurs sont plus nombreux, soit en juillet 2016 pour le réservoir de la Romaine 1 et d'avril à juillet 2014 pour le réservoir de la Romaine 2.

En ce qui concerne le tronçon de la Romaine situé en aval de la centrale de la Romaine-1, la diminution de débit de la rivière se fera sentir principalement pendant la seconde étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2, qui débutera à la mi-mai 2014 pour se terminer entre le 24 mai (forte hydraulicité) et le 12 juillet (faible hydraulicité). Durant cette période, la diminution du débit à 40 m^3/s (débit minimal) en conditions d'hydraulicité moyenne entraînera une réduction de 38 m en moyenne de la largeur de la rivière sur chacune des rives et une perte notable de la puissance des chutes et des rapides.

Quant au remplissage du réservoir de la Romaine 1 au cours de l'été 2016 et à la troisième et dernière étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2, qui prendra fin en juillet 2014, même si les modifications du tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 seront perceptibles, le débit minimal prévu (140 m^3/s ou 170 m^3/s selon les périodes) permettra de préserver un certain attrait aux chutes et aux rapides, des éléments d'intérêt visuel, et de maintenir la superficie aquatique.

En amont de la centrale de la Romaine-1, durant la seconde étape du remplissage du réservoir de la Romaine 2, le paysage de la Romaine sera temporairement modifié notamment par une diminution d'environ un tiers de la superficie aquatique du bassin des Murailles (en conditions d'hydraulicité moyenne), une composante du paysage valorisée par les utilisateurs du territoire (voir le tableau 16-8). Également, les rapides et les chutes entre le barrage de la Romaine-2 et le bassin des Murailles (PK 83,7) seront perdus, et une largeur moyenne de 27 m sera exondée sur chacune des rives de la Romaine du PK 52,5 au PK 81,8.

Évaluation de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact sur le paysage est globalement moyenne. Son étendue est ponctuelle car il touchera uniquement le tronçon de la Romaine situé en aval de la centrale de la Romaine-2. Sa durée est courte puisqu'il se fera sentir quelques mois seulement en 2014 et deux semaines en 2016.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : courte
- Importance : **mineure**

Carte 36-1 Paysages types

Carte 11 X 17 couleur

37 Forêts, mines et infrastructures

37.1 Conditions actuelles

37.1.1 Démarche méthodologique

37.1.1.1 Activités forestières

La description du milieu forestier a été établie à partir de la documentation existante du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF). Pour plus de détails sur les inventaires forestiers associés au déboisement projeté, voir la méthode 24 dans le volume 9.

L'information présentée dans cette section est tirée des études sectorielles suivantes :

- Consultants forestiers DGR. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Études forestières. Portrait forestier.* Québec, Consultants forestiers DGR. 25 p. et ann.
- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

37.1.1.2 Activités minières

La description des activités minières a été faite à partir de la documentation existante du MRNF, Secteur des mines. Des compléments d'information ont été obtenus lors de rencontres avec un représentant du MRNF et des acteurs du milieu.

L'information présentée dans cette section est tirée de l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt l'étude sectorielle de 2005, certaines informations sur les activités minières ont été mises à jour à partir de données des années 2006 et 2007 du MRNF. La description des conditions actuelles des activités minières présentée dans ce chapitre peut donc différer de celle de l'étude sectorielle sur le milieu humain.

37.1.1.3 Infrastructures

La description des infrastructures s'appuie principalement sur des sources documentaires de Transports Canada, de Ressources naturelles Canada, du MRNF et du ministère des Transports du Québec (MTQ). Certaines informations ont également été obtenues des représentants locaux et régionaux de ces ministères et d'autres organismes.

L'information présentée dans cette section est tirée des études sectorielles suivantes :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.
- Roche ltée, Groupe-conseil. 2007. *Note technique. Version finale. Étude de circulation. Complexe de la Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 22 p. et ann.

Depuis le dépôt de cette étude sectorielle en 2005, certaines informations sur les infrastructures ont été mises à jour à partir de données obtenues d'intervenants du milieu. La description des conditions actuelles des infrastructures présentée dans ce chapitre peut donc différer de celle de l'étude sectorielle sur le milieu humain.

37.1.2 Activités forestières

37.1.2.1 Tenure et gestion

Le territoire forestier visé par le projet du complexe de la Romaine est de tenure publique et relève de l'unité de gestion 095 du MRNF. Les bureaux de cette unité sont à Sept-Îles, tandis que le bureau régional du MRNF pour la Côte-Nord se trouve à Baie-Comeau.

Les sites d'implantation des quatre aménagements hydroélectriques projetés se trouvent dans une réserve forestière. Selon la *Loi sur les forêts*, une réserve forestière est un territoire sur lequel ne s'exerce aucun contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) ni aucun contrat d'aménagement forestier (CtAF).

Il n'y a pas de forêt expérimentale ni d'écosystème forestier exceptionnel dans la zone d'étude (Québec, MRNF, 2005*d*).

37.1.2.2 Activités et infrastructures

Les bois du territoire visé n'ont jamais été exploités à des fins industrielles. L'usine de transformation de bois résineux la plus proche est à Rivière-Saint-Jean, à 55 km à l'ouest de Havre-Saint-Pierre. Cette scierie, qui appartient depuis 2003 à Industries G.D.S., a cessé ses activités en décembre 2005. Elle s'approvisionnait dans l'aire commune 95-01, située à l'ouest de la Romaine. À compter de 2007-2008, l'aire commune 95-01 portera la désignation d'unité d'aménagement forestier 095-51.

D'une superficie de près de 290 000 ha, l'unité d'aménagement forestier 095-51, située à l'ouest de la zone d'étude, recoupe les municipalités de Rivière-au-Tonnerre et de Rivière-Saint-Jean, et se prolonge au nord dans le territoire non organisé de Lac-Jérôme. Elle est délimitée approximativement à l'est et à l'ouest par les rivières Saint-Jean et Manitou.

La possibilité forestière pour les sapins, épinettes, pins gris et mélèzes (SEPM) s'établit à 116 400 m^3/a dans l'aire commune 95-01. Depuis le 1er avril 2005, la *Loi modifiant la Loi sur les forêts et d'autres dispositions législatives en matière forestière* prévoit une réduction provisoire des attributions de bois au Québec. Le rendement annuel moyen prévu au CAAF applicable à ce territoire limitrophe est de 0,944 m^3/ha de SEPM.

Par ailleurs, aucune industrie n'utilise les bois feuillus dans un rayon de 200 km de Havre-Saint-Pierre.

Aucune route d'axe nord-sud n'existe actuellement en direction ni à proximité des ouvrages projetés.

Des activités forestières se déroulent également de façon irrégulière dans l'île d'Anticosti. Les bois récoltés sont transportés par camion et par chaland vers des usines situées sur la rive sud du Saint-Laurent.

37.1.2.3 Milieu forestier

Selon le cadre bioclimatique de référence du Québec, le territoire concerné par le projet du complexe de la Romaine appartient au sous-domaine de la pessière noire à mousses de l'est. L'épinette noire est l'essence dominante, accompagnée du sapin et, dans une moindre mesure, du bouleau blanc et du peuplier faux-tremble. La croissance des pessières noires à sapin et mousses sur les sites mésiques semble être favorisée par le climat relativement humide du domaine (voir la section 25.1).

Ce milieu forestier est un territoire vierge caractérisé par un régime de perturbations dominé par le feu, les chablis et les épidémies d'insectes. Ainsi, une épidémie d'arpenteuse de la pruche, qui décime plus particulièrement les peuplements à prédominance de sapin, a sévi entre 1999 et 2001 à l'est de Sept-Îles, perturbant de grandes superficies de la Côte-Nord.

La zone d'étude du projet de la Romaine n'a pas été touchée par cette épidémie, bien qu'on puisse en observer les effets à moins de 1 km de son périmètre. Par contre, la zone d'étude a été le théâtre d'autres perturbations majeures au cours des dernières années. Dans les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, des vents violents ont provoqué des chablis (partiels ou complets) sur une superficie d'environ 2 201 ha en 2001, tandis qu'un feu important à l'été 2003 a couru sur environ 1 735 ha (brûlis partiels et complets). Dans le réservoir de la Romaine 4, un feu important a détruit environ 1 170 ha il y a une trentaine d'années, et un autre feu a ravagé 1 452 ha en 2005.

37.1.3 Activités minières

La production minière de la Côte-Nord est axée sur le minerai de fer et d'ilménite. Une seule mine est en exploitation dans la zone d'étude : la société QIT-Fer et Titane exploite un gisement d'ilménite au lac Tio (entre les lacs Allard et Puyjalon) sà Havre-Saint-Pierre (voir la carte L dans le volume 10). Ce gisement est le deuxième au monde, avec des réserves prouvées de 75 millions de tonnes (Québec, MRNF, 2005*e*). QIT-Fer et Titane exploite aussi une carrière de dolomie au nord de Havre-Saint-Pierre. En janvier 2004, l'entreprise a annoncé la modernisation de son usine à Sorel-Tracy, un projet qui lui permettra de maintenir le niveau de l'emploi à cette usine et à la mine de Havre-Saint-Pierre (Québec, MRNFP, 2004*a*).

La région côtière de Havre-Saint-Pierre possède un potentiel en dolomie et en sables noirs minéralisés. En outre, de nombreuses tourbières couvrent la majeure partie de la portion sud de la zone d'étude. Les territoires situés au nord-ouest sont caractérisés par des gîtes d'ilménite, de magnétite et d'apatite. Des indices cuprifères et aurifères ont été repérés près du bassin des Murailles et des lacs Sanson, Boucher et Bernard (Québec, MRNFP, 2004*h*). La zone d'étude présente également un potentiel pour certaines pierres de taille, dont la labradorite. Le long de la Romaine, en amont de l'emplacement prévu de la centrale de la Romaine-3, on explore depuis quelques années des gisements potentiels de labradorite.

Par ailleurs, l'intérêt pour l'uranium renaît au Québec après de nombreuses décennies. Avec la remontée du prix de l'uranium au cours des dernières années, de nombreux secteurs de la province de Grenville deviennent intéressants pour les sociétés engagées dans l'exploration pour l'uranium, notamment le bassin sédimentaire du Wakeham, qui recoupe les territoires situés au nord de Havre-Saint-Pierre et de Natashquan (Québec, MRNF, 2006*c*).

Selon le MRNF, le potentiel minier de la zone d'étude va de faible à moyen. Cette appréciation tient surtout au fait que ce territoire demeure largement inexploré, faute d'accès routiers. En 2003, on dénombrait une trentaine de prospecteurs actifs en Minganie (CLD Minganie, 2004*b*).

Au 31 décembre 2006, la zone d'étude comprenait deux concessions minières appartenant à QIT-Fer et Titane. S'ajoutaient à cela 899 claims, dont un peu moins du tiers étaient détenus par QIT-Fer et Titane, et près de 40 %, par le Sheridan Platinum Group. Les autres claims se répartissaient entre une quinzaine d'entreprises ou de particuliers (Québec, MRNFP, 2004*d*).

En 2004, le ministre des Ressources naturelles et de la Faune a réservé à l'État les terrains nécessaires à la réalisation des aménagements hydroélectriques de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4, tel que le lui permet la *Loi sur les mines*. L'attribution du statut de réserve à l'État a notamment pour effet d'interdire toute nouvelle activité minière sur le territoire visé, à moins d'y être autorisé par le ministre. Les claims actifs inscrits avant la mise en réserve ainsi que tous les droits et titres qui en découlent ne sont pas sujets à la réserve jusqu'à leur expiration, abandon ou révocation. En date du 31 décembre 2006, 39 claims étaient inscrits en tout ou en partie sur les terrains qui ont été réservés à l'État en 2004, principalement dans le secteur de la Romaine-3. Quant aux terrains nécessaires à l'implantation de l'aménagement de la Romaine-1, certains ont été réservés à l'État alors que d'autres ont été soustraits au jalonnement, à la désignation sur carte, à la recherche minière ou à l'exploitation minière en 2002. La soustraction au jalonnement, à la désignation sur carte, à la recherche minière ou à l'exploitation minière interdit l'ensemble de ces activités sur les terrains visés, sans possibilité pour le ministre d'en permettre l'exercice à certaines conditions. Le 21 juin 2007, une zone de suspension provisoire de l'octroi de titres miniers et d'exploration minière a été établie de part et d'autre de la route de la Romaine à partir du kilomètre 34 jusqu'à l'aménagement de la Romaine-4.

Au cours des sept premiers mois de 2007, de nombreux claims ont été accordés dans la zone d'étude (les claims illustrés sur les cartes L et M représentent la situation au 31 décembre 2006). Parmi ceux-ci, environ 140 recoupent en tout ou en partie les terrains qui ont été réservés à l'État, principalement dans le secteur de la Romaine-2. Également, trois claims nouvellement accordés sont traversés par le tracé de la route de la Romaine à la hauteur du kilomètre 80 (Québec, MRNF, 2007*a*). Ces claims sont principalement liés à la recherche d'uranium. Les travaux d'exploration minière sur les terrains réservés à l'État sont assujettis aux conditions et obligations déterminées par le MRNF.

En 2006, la zone d'étude comprenait 9 sites faisant l'objet d'un bail exclusif d'exploitation de substances minérales de surface et 28 sites d'extraction de substances minérales de surface, dont seulement 10 étaient actifs (Québec, MRNFP,

2004*c*). L'un de ces sites se trouve non loin de la route d'accès projetée. Le ministère des Transports du Québec possède un bail d'exploitation non exclusif pour ce site, dont une partie a été réhabilitée en 1995.

37.1.4 Infrastructures

37.1.4.1 Transport

Infrastructure routière

Le réseau régional sous la responsabilité du centre de service du MTQ à Havre-Saint-Pierre est constitué essentiellement de la route 138. Longeant la côte du golfe du Saint-Laurent, la route 138 est la seule route provinciale de la Minganie et la seule voie de circulation terrestre entre la Côte-Nord et les autres régions du Québec (voir la carte L dans le volume 10). La route 138 a rejoint Havre-Saint-Pierre en 1976 et Natashquan en 1996. À Havre-Saint-Pierre, le chemin de l'aéroport est également sous la responsabilité du MTQ.

En 2003-2004, le débit journalier moyen annuel (DJMA) était de 470 à 780 véhicules sur la route 138 selon le tronçon considéré entre Sept-Îles et Havre-Saint-Pierre. Pour ces mêmes années, le DJMA variait de 420 à 720 véhicules à l'est de la zone urbaine de Havre-Saint-Pierre jusqu'au point de départ de la route de la Romaine projetée. La proportion de camions est de 10 % à 16 %. Le niveau de service de la route 138, de Sept-Îles à Havre-Saint-Pierre, est qualifié d'excellent (niveau A) en raison de la très faible circulation (Roche ltée, Groupe-conseil, 2007).

De 2002 à 2005, les DJMA sur la route 138 sont demeurés relativement stables de Sept-Îles au point de départ de la route de la Romaine et ont même diminué dans certains tronçons. Ces niveaux de circulation devraient se maintenir jusqu'en 2014, si on exclut le trafic engendré par la construction du complexe de la Romaine (Roche ltée, Groupe-conseil, 2007).

Sur la route 138, de janvier 2001 à juin 2006, le taux d'accident est de 1,01 accident par million de véhicules-kilomètres de Sept-Îles à Havre-Saint-Pierre et de 1,24 dans le tronçon situé à proximité du point de départ de la route de la Romaine. Ce dernier taux est supérieur au taux moyen de 1,11 sur des routes comparables au Québec, mais il demeure inférieur au taux d'accident critique[1] de 1,36 accident par million de véhicules-kilomètres. Selon la Sûreté du Québec, il y a peu d'accidents sur la route 138, en raison du faible débit de circulation et de la densité peu

[1] Taux d'accident critique : taux au-delà duquel le taux observé est considéré comme supérieur à la moyenne de routes comparables (niveau de confiance statistique de 80 %).

élevée de la population en Minganie. Les accidents de la route se produisent surtout sur le tronçon de la route 138 compris entre Longue-Pointe-de-Mingan et Havre-Saint-Pierre.

De janvier 2001 à juin 2006, on a recensé 229 accidents sur la route 138 de Sept-Îles au point de départ de la route de la Romaine, dont 2 accidents mortels et 66 accidents avec blessés. Les collisions entre véhicules représentaient 25 % des accidents et les sorties de route, 45 %. Aucun accident n'a touché de piéton ou de motoneige.

L'hiver, le tronçon de la route 138 à l'est du secteur urbanisé de Havre-Saint-Pierre, aux environs du relais du Club de motoneigistes Le Blizzard, peut présenter des conditions de circulation dangereuses du fait de la poudrerie et de vents violents, qui favorisent la formation de lames de neige sur la route. Des pare-neige sont installés pour limiter ce phénomène.

Le réseau routier secondaire de la Minganie est très peu développé, se résumant à quelques tronçons reliés à la route 138, notamment près de la rivière Romaine. La zone d'étude comprend un chemin forestier (R0919), qui longe la rivière Mingan sur environ 8 km (voir la carte L dans le volume 10). Près de 74 % des répondants à l'enquête de 2004 sur l'utilisation du territoire voient d'un bon œil la route du complexe de la Romaine parce qu'elle leur permettra d'accéder aux endroits où ils pratiquent leurs activités et leur ouvrira de nouveaux espaces.

En Minganie, on ne prévoit pas construire de nouvelles routes ni réaliser de travaux majeurs sur le tronçon de la route 138 qui traverse la MRC.

Enfin, à Havre-Saint-Pierre, on constate des congestions de la circulation routière uniquement dans le secteur du port en période de forte fréquentation touristique, soit du début de juillet à la mi-août (Groupe Conseil TDA, 2007).

Infrastructure ferroviaire

La seule voie ferrée présente en Minganie est exploitée par le Chemin de fer de la rivière Romaine, propriété de QIT-Fer et Titane. Cette voie ferrée relie la mine Tio au terminal portuaire de Havre-Saint-Pierre via le pont Mistahukan, au PK 16 de la rivière Romaine, à la hauteur de la chute de l'Église. Elle sert au transport du minerai et du personnel de la mine.

Infrastructure portuaire

Havre-Saint-Pierre possède un port en eau profonde accessible toute l'année (voir la photo 39-1). La gestion du port est assurée par la Corporation de développement et de gestion du port de Havre-Saint-Pierre. Le port compte deux postes d'accostage, mais un seul peut accueillir le trafic commercial ; l'autre est en mauvais état

(Canada, Ministère des Transports, 2004*a*). Des travaux de reconstruction des deux postes d'accostage ont été amorcés en 2007 et devraient être terminés en 2008. On retrouvera une façade principale de 107 m de longueur avec une profondeur d'eau de 9 m ainsi qu'une aire de manœuvre d'une superficie de 3 300 m^2. La Corporation souhaite réaliser plusieurs autres travaux de réaménagement et de réfection. Ainsi, un bâtiment multifonctionnel (portail Pélagie-Cormier) a été construit en 2006.

Photo 37-1 : Port de Havre-Saint-Pierre



Le port de Havre-Saint-Pierre constitue une escale de la desserte maritime de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord. Le port est aussi utilisé par les pêcheurs commerciaux, par la Poissonnerie du Havre, qui est établie dans son périmètre, et par les caboteurs privés.

D'autres installations portuaires ne relèvent pas de la Corporation. Il s'agit du quai de QIT-Fer et Titane, de la rampe de mise à l'eau du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO), des installations de Parcs Canada et de la marina de Havre-Saint-Pierre.

Infrastructure aéroportuaire

La Minganie est desservie par les aéroports de Havre-Saint-Pierre, de Natashquan et de Port-Menier. L'aéroport de Havre-Saint-Pierre est situé au nord de la zone urbaine. Il comporte une aérogare ainsi qu'une piste asphaltée de 1 371,6 m. En

2004, une hélistation et un bâtiment multifonctionnel ont été construits par Hydro-Québec sur le site de l'aéroport pour les besoins du projet du complexe de la Romaine.

En 2003, l'aéroport de Havre-Saint-Pierre a enregistré 6 154 mouvements d'aéronefs (Canada, ministère des Transports, 2004*b*). Cinq sociétés aériennes utilisent l'aéroport. Les négociations pour le transfert de la propriété de l'aéroport du gouvernement fédéral à la municipalité de Havre-Saint-Pierre devraient se conclure vers la fin de 2007. Des améliorations pourraient être apportées à certaines composantes de l'aéroport. Les travaux à réaliser comprennent notamment le resurfaçage de la piste, de la voie de circulation et de l'aire de trafic, l'agrandissement de l'aire de trafic ainsi que le drainage de certains secteurs.

La région est également desservie par l'hydrobase de Have-Saint-Pierre, sur le lac des Plaines.

37.1.4.2 Réseaux d'électricité et de télécommunications

Le réseau d'électricité de la zone d'étude ne comporte qu'une ligne à 161 kV qui longe la côte du golfe du Saint-Laurent. Cette ligne d'Hydro-Québec relie le poste Laure, à Sept-Îles, aux postes de Havre-Saint-Pierre et de Natashquan.

Dans la zone d'étude, on compte trois tours de télécommunications : une dans la zone urbaine de Havre-Saint-Pierre, les deux autres le long de la route 138.

37.1.4.3 Services municipaux

La zone urbaine de Havre-Saint-Pierre est desservie par des réseaux d'aqueduc et d'égouts sanitaire et pluvial. L'approvisionnement en eau potable est assuré par cinq puits souterrains situés au sud de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre (Havre-Saint-Pierre, 1989*b*). Leur capacité permet de répondre à une demande normale. Afin de répondre à la croissance de la municipalité, on devra augmenter la capacité du réservoir du poste de pompage et éventuellement ajouter un sixième puits.

L'égout sanitaire peut facilement accepter un débit additionnel provenant du développement de la municipalité. Néanmoins, quelques améliorations pourraient être nécessaires, notamment pour tenir compte de constructions et d'aménagements éventuels à l'est du noyau urbain. La station d'épuration des eaux usées se trouve à proximité du port. L'égout pluvial et les ouvrages de drainage de la municipalité de Havre-Saint-Pierre se résument à quelques conduites desservant quelques rues ainsi qu'à des fossés présents dans une partie du territoire.

Un lieu d'enfouissement en tranchée a été aménagé au nord de la route 138, près de l'embouchure de la Romaine. La municipalité de Havre-Saint-Pierre y déverse les déchets ménagers. La MRC de Minganie étudie actuellement un projet de lieu d'enfouissement sanitaire régional.

Le parc industriel de Havre-Saint-Pierre a une superficie de 80 000 m^2, dont 55 000 m^2 étaient occupés en 2006.

Entre autres projets d'infrastructure, la municipalité de Havre-Saint-Pierre compte améliorer le réseau d'égout pluvial et le système d'aqueduc, et effectuer des travaux d'entretien de son réseau routier. En 2006, plusieurs rues ont été asphaltées.

37.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

37.2.1 Territoire forestier productif

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur le territoire forestier productif.

Source d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.

Mesure d'atténuation

- Récupération du bois marchand – Hydro-Québec veillera à la récupération du bois marchand dans les peuplements forestiers productifs dont l'exploitation est techniquement et économiquement réalisable, en conformité avec la *Loi sur les forêts* (voir les sections 9.3.1, 10.3.1 et 11.3.1.

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence des réservoirs entraînera la perte permanente de 14 032 ha de terrains forestiers productifs accessibles et donc une perte de possibilité forestière. Toutefois, cette perte est théorique puisqu'il n'y a pas d'activité d'exploitation forestière à des fins industrielles dans le territoire environnant de la rivière Romaine, qui est constitué en réserve forestière.

À court terme, soit dans un premier horizon de croissance, la récupération du bois marchand viendra atténuer en grande partie la perte de possibilité forestière du territoire visé. Le volume récupérable pourrait atteindre un maximum de 754 500 m^3. Il provient des forêts productives supportant un volume de résineux d'au moins 50 m^3/ha, situés dans des secteurs accessibles des terres ennoyées par les réservoirs. Lorsqu'ils sont adjacents à la ligne de niveau maximal, ces secteurs à déboiser comprennent également un prolongement de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs afin de favoriser la reconstitution d'habitat riverain.

La récupération du bois marchand est prévue dans les autres espaces occupés de façon permanente (routes, digues et barrages) ou temporaires (bancs d'emprunt, aires d'entreposage et autres). L'ampleur des volumes à récupérer à ces endroits n'est cependant pas connue pour l'instant. Dans les espaces occupés de façon temporaire, il est prévu de reboiser ou de remettre une couverture végétale appropriée (voir la section 47.2.11.1).

À long terme, la mesure de compensation envisageable est un dédommagement financier calculé sur la base des travaux sylvicoles nécessaires au rétablissement de la possibilité forestière à son niveau actuel. Cette compensation fait présentement l'objet de négociations avec le MRNF.

Évaluation de l'impact résiduel

Étant donné l'absence d'activité forestière industrielle dans le territoire visé, l'impact résiduel est négligeable.

- Impact **négligeable**

37.2.2 Exploitation forestière

Déclaration de l'impact résiduel

Ouverture du territoire à l'exploitation de la forêt à des fins industrielles.

Source d'impact

- Présence des accès.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

À partir de 2010 et jusqu'en 2015, la route construite par Hydro-Québec donnera progressivement accès à de nouveaux territoires forestiers productifs à l'ouest de la rivière Romaine. La ressource ligneuse y est toutefois limitée et concentrée dans certaines zones, par exemple à la hauteur du réservoir de la Romaine 2. L'activité d'exploitation forestière engendrée par l'ouverture du territoire restera donc marginale et dépendra fortement des fluctuations du marché des bois. Il faut préciser que les sociétés forestières qui utiliseront la route de la Romaine devront contribuer à son entretien, selon des modalités à convenir avec Hydro-Québec.

Évaluation de l'impact résiduel

Il s'agit d'un impact positif d'importance mineure en raison de sa faible intensité, de son étendue ponctuelle et de sa longue durée.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

37.2.3 Activités minières

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de l'accès au territoire pour la prospection minière et perte totale ou partielle de 28 claims miniers.

Source d'impact

- Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Amélioration de l'accès au territoire pour la prospection minière

La route de la Romaine permettra aux prospecteurs miniers de parcourir un vaste territoire actuellement difficile d'accès. De plus, les études techniques réalisées dans le cadre du projet apporteront des informations utiles sur les formations rocheuses, ce qui facilitera d'autant le travail des prospecteurs. Il faut préciser que, si l'exploitation de nouvelles mines devait s'appuyer sur la route de la Romaine, les sociétés exploitantes devraient contribuer à son entretien selon des modalités à convenir avec Hydro-Québec.

Perte totale ou partielle de 28 claims miniers

Le réservoir et les ouvrages de la Romaine-3, y compris la route menant à cet aménagement, entraîneront la perte totale ou partielle de 28 claims.

Les claims accordés sur les terrains réservés à l'État, après l'établissement de la réserve à l'État, ne subiront pas d'impact puisque, au moment de l'attribution de ces claims, les détenteurs sont informés du projet du complexe de la Romaine et des contraintes qui y sont associées.

Évaluation de l'impact résiduel

Malgré la perte totale ou partielle de 28 claims miniers, la route de la Romaine facilitera la prospection minière. L'impact sur les activités minières est donc positif et de faible intensité. L'impact touchera principalement les abords de la route ainsi que les environs du réservoir et des ouvrages de la Romaine-3, ce qui lui confère une étendue locale. Sa durée est longue car il se fera sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

37.2.4 Infrastructure de transport

Déclaration de l'impact résiduel

Extension du réseau routier vers l'arrière-pays et augmentation négligeable de la circulation sur la route 138.

Sources d'impact

- Présence des accès.
- Transport et circulation routière.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Augmentation négligeable de la circulation sur la route 138

Durant l'exploitation du complexe, le personnel d'Hydro-Québec et le transport de matériel compteront pour moins d'une cinquantaine de déplacements par jour sur la route 138, principalement entre Havre-Saint-Pierre et la route de la Romaine. Ce trafic additionnel entraînera une augmentation négligeable de la circulation, qui variait de 420 à 720 véhicules par jour en 2003-2004 sur ce tronçon, de sorte que le niveau de service demeurera élevé (A).

Extension du réseau routier vers l'arrière-pays

La route de la Romaine ouvrira une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays. Elle pourrait favoriser la mise en valeur du potentiel récréotouristique et forestier du territoire ainsi que la chasse, la pêche et la villégiature. Près des trois quarts des participants à l'enquête de 2004 auprès des utilisateurs du territoire ont mentionné que la route de la Romaine leur permettrait de se rendre à leurs lieux d'activité plus facilement et à moindre coût.

La route de la Romaine sera ouverte dès la période de construction, tronçon par tronçon, suivant certaines modalités (voir la section 39.3.2).

On ne prévoit pas d'impact sur les infrastructures ferroviaire, portuaire, aéroportuaire, de transport d'énergie et de télécommunications.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'infrastructure de transport est positif et d'intensité moyenne car la route de la Romaine permettra de pénétrer dans l'arrière-pays sur une distance d'environ 150 km et facilitera la mise en valeur du territoire. Par ailleurs, l'augmentation du trafic sur la route 138 sera négligeable. L'impact est lié à la présence de la route de la Romaine, ce qui lui confère une étendue locale. Sa durée est longue parce que les changements se feront sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

37.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

37.3.1 Activités minières

Déclaration de l'impact résiduel

Impact mineur sur la prospection minière.

Sources d'impact

- Présence des installations de chantier de la Romaine-2 et de la Romaine-3.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3.
- Construction des accès.

Mesure d'atténuation

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Limitation temporaire et partielle de la prospection sur huit claims miniers

L'aménagement et l'exploitation des bancs d'emprunt, des carrières et des installations des chantiers de la Romaine-2 et de la Romaine-3 ainsi que la construction de la route menant à l'aménagement de la Romaine-3 pourraient limiter les activités de prospection minière dans certaines parties de huit claims miniers pendant cinq ans. Après la construction, les aires de travaux seront remises en état, et les activités de prospection pourront reprendre sur les claims ou les parties de claims qui ne seront pas occupés par les ouvrages permanents du complexe.

Amélioration de l'accès au territoire pour la prospection minière

La route de la Romaine pourra être empruntée par les utilisateurs du territoire pendant la construction, selon certaines modalités (voir la section 39.3.2). Elle permettra aux prospecteurs miniers d'accéder facilement à un vaste territoire.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur les activités minières est de faible intensité et d'étendue ponctuelle puisqu'il touchera seulement certaines parties de huit claims. Il se fera sentir pendant cinq ans, ce qui lui confère une durée moyenne.

L'impact résiduel est d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : moyenne
- Importance : **mineure**

37.3.2 Infrastructure de transport

Déclaration de l'impact résiduel

Extension du réseau routier vers l'arrière-pays et augmentation forte et ponctuelle de la circulation sur la route 138.

Sources de l'impact

- Transport et circulation routière.
- Présence des accès.

Mesures d'atténuation

- Application de certaines modalités d'utilisation de la route de la Romaine pour assurer la sécurité de la circulation durant la construction.
- Mise en place, au besoin, de mesures destinées à faciliter la circulation à l'intersection des routes 138 et de la Romaine, en collaboration avec le MTQ.
- Mesures de sécurité sur la route 138 :
  - Mise en place, au besoin, de mesures de sécurité de concert avec les autorités concernées (municipalités, MTQ, Sûreté du Québec, écoles et autres) dans le but de protéger les populations locales contre les risques liés à la circulation des travailleurs ; il peut s'agir, par exemple, de contrôle policier accru, de marquage et de signalisation de passages pour piétons ou de recours à des brigadiers scolaires.
  - Sensibilisation des travailleurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité routière et mise en place, au besoin, de mesures particulières de concert avec la Sûreté du Québec dans le but d'assurer la sécurité aux heures de pointe.

Description détaillée de l'impact résiduel

Augmentation négligeable de la circulation sur la route 138 pendant les travaux de déboisement

Les activités de déboisement entraîneront une augmentation négligeable du trafic sur la route 138 entre Havre-Saint-Pierre et l'endroit où le bois récupéré sera transformé. On prévoit 520 voyages de camion par mois en moyenne, soit environ 34 voyages par jour (17 à l'aller et 17 au retour). Ces voyages s'étaleront sur toute la journée, cinq jours par semaine. Le calendrier prévu pour l'évacuation du bois est le suivant :

- réservoir de la Romaine 2 : de novembre 2009 à mars 2010 et de novembre 2011 à mars 2014 ;
- réservoir de la Romaine 1 : de novembre 2014 à mars 2015 ;
- réservoir de la Romaine 3 : de novembre 2014 à mars 2016 ;
- réservoir de la Romaine 4 : de novembre 2017 à mars 2019.

Le transport du bois sera interrompu durant la période de dégel. On prévoit donc une augmentation négligeable de la circulation sur la route 138, soit deux ou trois camions de plus par heure dans chaque sens.

Augmentation forte et ponctuelle de la circulation sur la route 138 en raison des déplacements des travailleurs et de l'approvisionnement des chantiers

On a fait réaliser une étude prévisionnelle du trafic sur la route 138 durant la construction du complexe de la Romaine. En se basant sur les effectifs prévus pour la construction du complexe de la Romaine et d'après ce qui a été observé lors de la construction de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 de 1995 à 2000, on prévoit une moyenne mensuelle de près de 8 000 déplacements supplémentaires sur la route 138 pour la durée des travaux, soit de 2009 à 2020.

L'effectif du chantier de la Romaine atteindra un maximum, soit près de 2 400 travailleurs, en 2013 et en 2014. Durant ces périodes de pointe, on estime à environ 22 000 le nombre maximal de déplacements mensuels additionnels sur la route 138. Par conséquent, on prévoit une hausse maximale de 5 000 véhicules par semaine sur la route 138. On a simulé la répartition journalière des déplacements des travailleurs pour la construction du complexe de la Romaine en s'appuyant sur les données recueillies lors de la réalisation de l'aménagement de la Péribonka (voir le tableau 39-1). Sur cette base, on estime que la hausse atteindra un sommet certains vendredis d'été en 2013 et en 2014, soit 1 150 véhicules.

Tableau 37-1 : Répartition journalière de la circulation engendrée par la construction du complexe de la Romaine sur la route 138

Jour de la semaine	Proportion des déplacements (%)	Nombre maximal de déplacements quotidiens (2013-2014)
Lundi	20	1 000
Mardi	12	600
Mercredi	11	550
Jeudi	15	750
Vendredi	23	1 150
Samedi	5	250
Dimanche	14	700
Total hebdomadaire	100	5 000

Source : Roche ltée, Groupe-conseil, 2007.

Il faut souligner que la hausse de trafic engendrée par les travaux concerne principalement six (2011-2016) des douze années que doit durer la construction, et principalement les mois d'avril à novembre. Le reste du temps, la hausse de circulation sur la route 138, notamment le vendredi, sera généralement inférieure à 560 véhicules, soit la moitié du débit additionnel maximal prévu.

Également, la hausse prévue du trafic le vendredi sera, certaines semaines, moins importante puisque les travailleurs des chantiers de la Romaine-3 et de la Romaine-4 auront un horaire de 35 jours de travail consécutifs suivis de 8 jours de congé. Plusieurs de ces travailleurs quitteront les chantiers une autre journée que le vendredi, possiblement le mercredi ou le jeudi. Ces deux chantiers dureront de 2012 à 2020. Quant aux travailleurs des chantiers de la Romaine-1 et de la Romaine-2, ils auront un horaire de cinq jours de travail suivis de deux jours de congé. Ils devraient donc quitter tous les vendredis et revenir le dimanche au complexe.

Ainsi, dans le cas du trafic sortant des chantiers, si le débit journalier augmente de 1 150 véhicules, le débit journalier total maximal sur la route 138 se situera entre 1 570 et 1 930 véhicules certains vendredis en 2013 et en 2014, principalement au cours de la période estivale ; la quasi-totalité de ce trafic devrait se diriger vers l'ouest en direction de Sept-Îles.

Par ailleurs, la répartition journalière de la circulation sur la route 138 au moment du retour des travailleurs aux chantiers, le dimanche ou le lundi, pourrait fort probablement être différente de la répartition observée dans le cadre du projet de la Péribonka. Dans ce dernier cas, le temps de parcours entre la ville de Saguenay et le chantier était d'environ deux à trois heures. Pour le complexe de la Romaine, le long temps de parcours pour certains travailleurs, notamment ceux de Baie-Comeau (de quatre à cinq heures), pour se rendre aux chantiers pourrait inciter plusieurs d'entre eux à revenir le dimanche plutôt que le lundi ; ce choix aurait pour

effet d'accroître la circulation du dimanche et de réduire celle du lundi. En ce qui concerne les déplacements vers le complexe, la valeur maximale de 1 000 véhicules le lundi a été retenue pour fin d'évaluation des niveaux de circulation sur la route 138.

Le trafic additionnel maximal créé par le projet sur la route 138 entraînera ainsi une augmentation importante du débit routier le vendredi en après-midi, principalement de 2011 à 2016 durant les mois d'avril à novembre. Durant ces périodes, le niveau de service passera de A à D si moins de 89 % du débit supplémentaire est concentré durant l'heure de pointe, ce qui donne un niveau de service acceptable. Si plus de 89 % du débit additionnel est concentré durant l'heure de pointe, le niveau de service passera alors à E, qui correspond à une situation difficile mais encore acceptable. La capacité de la route 138 restera adéquate et la vitesse moyenne du trafic sera peu modifiée. La baisse du niveau de service s'explique essentiellement par la forte probabilité qu'il se forme des pelotons de véhicules. De 2009 à 2011 et de 2016 à 2020 ainsi que de 2011 à 2016 durant les mois de novembre à avril, la baisse du niveau de service sera beaucoup moins importante.

On prévoit que le niveau de service sera élevé (A) à l'intersection de la route 138 et de la route de la Romaine durant la pointe des déplacements vers les chantiers le dimanche en après-midi ou le lundi matin. Durant la pointe des sorties du chantier le vendredi après-midi, le niveau de service sera aussi très satisfaisant (A ou B) pour l'ensemble des mouvements. Toutefois, si cela s'avère nécessaire, des mesures seront mises en place pour faciliter la circulation à cette intersection, en collaboration avec le MTQ.

Faible possibilité d'augmentation du nombre d'accidents sur la route 138

Entre Sept-Îles et le point de départ de la route de la Romaine, la route 138 ne présente pas de problème particulier sur le plan de la sécurité : le taux d'accident observé sur ce tronçon est inférieur au taux critique[1]. L'augmentation du débit routier pendant la construction du complexe de la Romaine n'entraînera pas de changements notables à ce chapitre. Cependant, la formation de pelotons de véhicules aux heures de pointe pourrait augmenter les risques de collision frontale (Roche ltée, Groupe-conseil, 2007).

Hydro-Québec sensibilisera les travailleurs à la nécessité de respecter les règles de la sécurité routière et, au besoin, elle prendra des mesures avec la Sûreté du Québec pour assurer la sécurité des usagers de la route 138.

[1] Taux d'accident critique : taux au-delà duquel le taux observé est considéré comme supérieur à la moyenne de routes comparables (niveau de confiance statistique de 80 %).

Par ailleurs, la circulation des travailleurs et des poids lourds (pour la livraison de produits et d'équipements et l'évacuation du bois) pourrait causer des inconvénients (bruit, poussière et odeurs) aux habitants des localités traversées : Longue-Pointe-de-Mingan, Mingan, Rivière-au-Tonnerre, Sheldrake et Rivière-Saint-Jean.

Elle pose également un risque d'accident pour les piétons, notamment pour certains segments de la population, soit les enfants ainsi que les personnes âgées ou à mobilité réduite. En effet, si 43 % du débit journalier prévu est concentré durant l'heure de pointe, la traversée de la route 138 par des piétons sera moins aisée et possiblement dangereuse. On déterminera des mesures avec les autorités compétentes (municipalités, MTQ, Sûreté du Québec, écoles, etc.) pour assurer la sécurité de la population ; il peut s'agir, par exemple, de contrôle policier accru, de marquage et de signalisation de passages pour piétons ou de recours à des brigadiers scolaires.

Extension du réseau routier vers l'arrière-pays

La réalisation du complexe de la Romaine nécessitera la construction d'une route permanente d'environ 150 km. Cette route ouvrira un vaste territoire dans l'arrière-pays de la Minganie et sera accessible aux utilisateurs du territoire durant la construction du complexe.

De 2010 à 2015, la route de la Romaine sera progressivement ouverte aux utilisateurs du territoire, selon des modalités conçues pour assurer la sécurité des usagers et des travailleurs. Une guérite sera installée le long de la route de la Romaine. Au plus fort des travaux de construction, on pourrait soit limiter l'utilisation de la route de la Romaine, soit l'interdire à certains moments pour des raisons de sécurité.

Lorsque les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 seront achevés en 2016, on déplacera la guérite au sud du campement du Mista. La circulation sur le tronçon de la route de la Romaine entre la route 138 et le nouvel emplacement de la guérite ne fera pas l'objet de contrôles ni de restrictions.

Utilisation des installations portuaires

Bien que ce ne soit pas une pratique courante dans le domaine de la construction d'installations hydroélectriques, une partie de l'approvisionnement des chantiers du complexe de la Romaine pourrait être assurée par bateau. En règle générale, les fournisseurs d'Hydro-Québec doivent assurer le transport et la livraison de leurs produits jusqu'à destination. Dans ce cas, ils sont tenus par contrat de respecter les lois et règlements applicables et de réduire le plus possible les inconvénients pour la population. Dans le cas où certains fournisseurs choisiraient de recourir au transport maritime, il serait possible d'utiliser les installations portuaires de QIT-Fer et Titane si une entente est conclue entre cette société et le ou les transporteurs désignés. On pourrait emprunter à cette fin une route de gravier de 2,5 km reliant le

quai de QIT-Fer et Titane à la route 138. De plus, une plage située sur un terrain de la société pourrait servir au débarquement de matériel et d'équipement lourds transportés par chalands.

Hydro-Québec ne prévoit pas utiliser les installations du port de Havre-Saint-Pierre, à de rares exceptions près.

Utilisation de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre

La route sera le principal mode de transport des travailleurs et du matériel. Accessoirement, on utilisera aussi l'avion pour transporter personnel et matériel jusqu'à Havre-Saint-Pierre, à raison de quelques vols par semaine. L'utilisation de l'aéroport pour les besoins du projet ne devrait pas exiger l'amélioration des installations existantes.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'infrastructure de transport est d'intensité moyenne parce que, d'une part, le niveau de service sur la route 138 restera adéquat malgré la forte augmentation du débit routier qui se produira surtout certains vendredis après-midi de 2011 à 2016 et, d'autre part, les installations portuaires et aéroportuaires de Havre-Saint-Pierre ne seront pas touchées. L'impact est d'étendue locale car il touche certains tronçons de la route 138, principalement de la route de la Romaine à Longue-Pointe-de-Mingan et accessoirement dans quelques villages de la Minganie, ainsi que la partie de la zone d'étude rendue accessible par la route de la Romaine. Sa durée est longue parce qu'il se fera sentir pendant toute la période de construction du complexe, soit de 2009 à 2020.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 6
Milieu humain – Communautés innues et archéologie

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

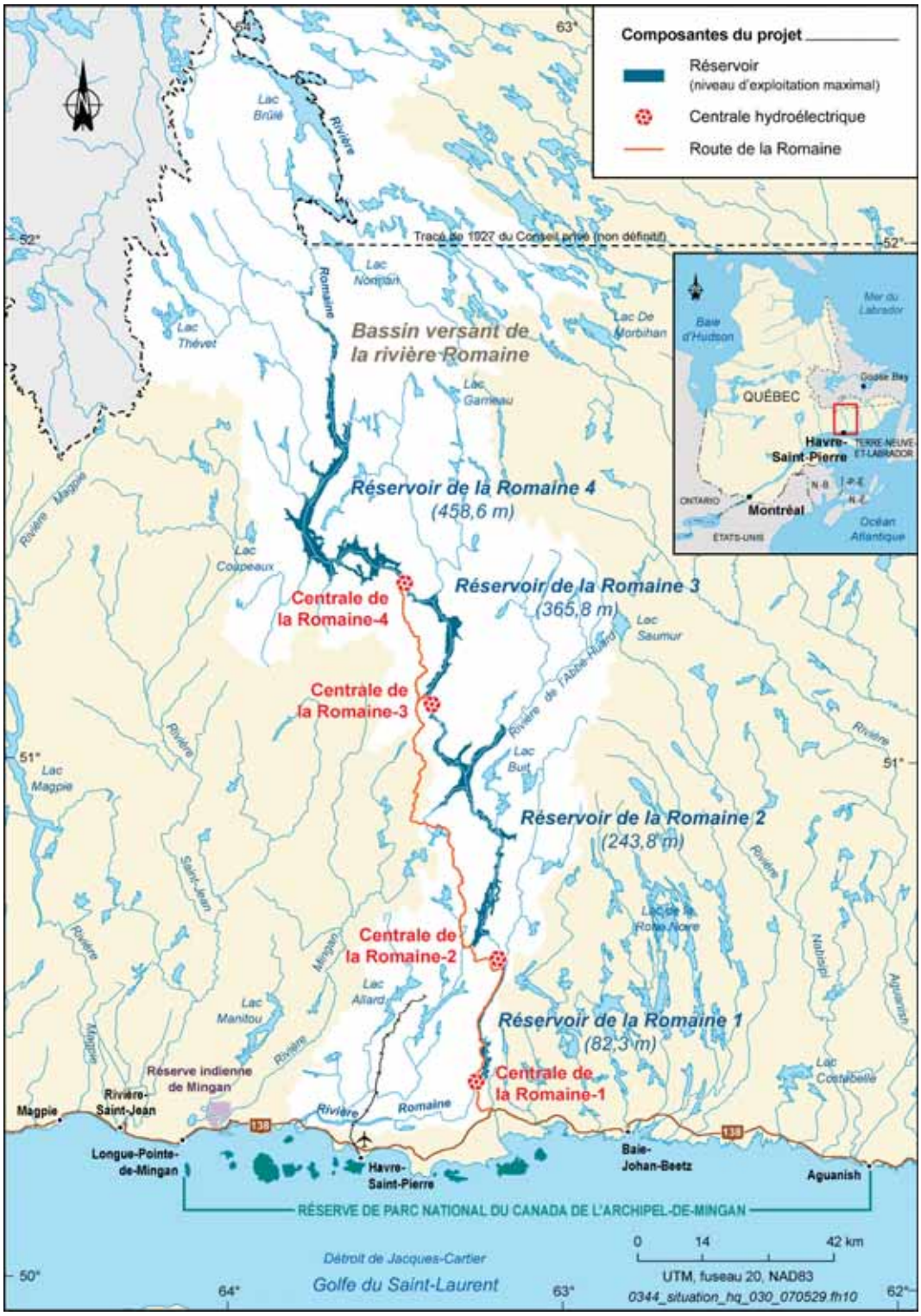


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord

38.1 Une société face à de nouveaux défis 38-1
38.2 Organisation territoriale 38-5
38.3 Occupation et utilisation du territoire au XX^{e} siècle 38-8
38.4 Le commerce des fourrures, facteur de transformation économique important 38-12
38.5 Sédentarisation, formation des réserves indiennes et prise en charge des services communautaires 38-13
38.6 Ère des négociations globales et émergence des institutions supra-communautaires 38-16

39 Ekuanitshit

39.1 Conditions actuelles 39-1
39.1.1 Démarche méthodologique 39-1
39.1.2 Caractéristiques socioéconomiques 39-4
39.1.3 Utilisation du territoire par les Innus 39-47
39.1.4 Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine . . 39-83
39.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 39-98
39.2.1 Caractéristiques socioéconomiques 39-98
39.2.2 Utilisation du territoire 39-105
39.2.3 Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine . 39-108
39.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 39-111
39.3.1 Caractéristiques socioéconomiques 39-111
39.3.2 Utilisation du territoire 39-114
39.3.3 Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine . 39-118

40 Nutashkuan

40.1 Conditions actuelles 40-1
40.1.1 Démarche méthodologique 40-1
40.1.2 Environnement socioéconomique 40-3
40.1.3 Utilisation du territoire par les Innus 40-39
40.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 40-48
40.2.1 Caractéristiques socioéconomiques 40-48
40.2.2 Utilisation du territoire 40-55
40.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 40-58
40.3.1 Caractéristiques socioéconomiques 40-58
40.3.2 Utilisation du territoire 40-61

41 Unaman-shipu
41.1 Conditions actuelles 41-1
41.1.1 Démarche méthodologique. 41-1
41.1.2 Caractéristiques socioéconomiques 41-1
41.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 41-34
41.2.1 Économie 41-34
41.2.2 Aspects sociaux 41-39
41.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 41-41
41.3.1 Économie 41-41
41.3.2 Aspects sociaux 41-42

42 Pakua-shipi
42.1 Conditions actuelles 42-1
42.1.1 Démarche méthodologique. 42-1
42.1.2 Caractéristiques socioéconomiques 42-1
42.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction. 42-11
42.2.1 Économie 42-11
42.2.2 Aspects sociaux 42-15
42.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements 42-17
42.3.1 Économie 42-17
42.3.2 Aspects sociaux 42-18

43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
43.1 Démarche méthodologique 43-1
43.1.1 Caractéristiques socioéconomiques 43-1
43.1.2 Utilisation du territoire 43-1
43.2 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam 43-2
43.2.1 Caractéristiques socioéconomiques 43-2
43.2.2 Utilisation du territoire 43-7
43.3 Communauté de Sheshatshit 43-8
43.3.1 Caractéristiques socioéconomiques 43-8
43.3.2 Utilisation du territoire 43-13
43.4 Communauté de Natuashish 43-13
43.4.1 Caractéristiques socioéconomiques 43-13
43.4.2 Utilisation du territoire 43-18

44 Savoir des communautés innues
44.1 Toponymie 44-2
44.1.1 Sépultures 44-2
44.1.2 Ressources et activités de subsistance 44-3
44.1.3 Déplacement sur le territoire 44-3
44.1.4 Traits géographiques. 44-4
44.1.5 Gens 44-5
44.1.6 Événements mémorables 44-5

44.2 Rivière Romaine 44-5
44.2.1 Caribou, orignal et ours noir 44-5
44.2.2 Autres aueshishat (quadrupèdes) 44-8
44.2.3 Nameshat (animaux aquatiques) 44-13
44.2.4 Missipat (gibiers d'eau) 44-15
44.2.5 Oiseaux de proie 44-17
44.2.6 Pineuat (tétraoninés) 44-19
44.2.7 Pineshishat (petits oiseaux) 44-19
44.2.8 Végétation 44-19
44.3 Embouchure de la Romaine 44-20
44.3.1 Nameshat (animaux aquatiques) 44-20
44.3.2 Missipat (gibiers aquatiques) 44-21
44.3.3 Eshat (coquillages) 44-21
44.3.4 Atshikuat (phoques) 44-22
44.3.5 Mina (baies) 44-22
44.4 Milieu physique 44-23
44.4.1 Eau 44-23
44.4.2 Glace 44-23
44.4.3 Formations géographiques 44-24
44.5 Conclusion 44-25
44.6 Perception innue des impacts et des mesures d'atténuation 44-26
44.6.1 Impacts 44-26
44.6.2 Mesures d'atténuation 44-29

45 Archéologie

45.1 Conditions actuelles 45-1
45.1.1 Démarche méthodologique 45-1
45.1.2 Potentiel archéologique 45-2
45.1.3 Résultats des inventaires archéologiques 1999-2005 45-5
45.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements . 45-6
45.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction 45-8

Tableaux

39-1 Population inscrite des bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord vivant sur la réserve et hors de la réserve – 2006 39-6
39-2 Population inscrite de la bande d'Ekuanitshit – 1986-2006 39-7
39-3 Taux de diplomation de la population d'Ekuanitshit selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 39-24
39-4 Taux de diplomation de la population d'Ekuanitshit selon le sexe (résultat de sondage) . 39-24
39-5 Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Ekuanitshit, Nutashkuan, Unaman-shipu et Pakua-shipi, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001 39-28
39-6 Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Ekuanitshit – 2002-2006 . . . 39-29
39-7 Occupation de la population d'Ekuanitshit selon le groupe d'âge (résultat de sondage) . . 39-31
39-8 Occupation de la population d'Ekuanitshit selon le sexe (résultat de sondage) 39-31
39-9 Degré de formation des travailleurs de la construction d'Ekuanitshit selon le métier 39-33
39-10 Degré de formation des travailleurs d'Ekuanitshit dans un domaine autre que la construction 39-33
39-11 Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 39-34
39-12 Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le sexe (résultat de sondage) 39-35
39-13 Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour de la formation selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 39-35
39-14 Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour de la formation selon le sexe (résultat de sondage) 39-35
39-15 Périodes et aires de concentration de la pêche du saumon atlantique de la Romaine par les Innus d'Ekuanitshit 39-92
40-1 Population inscrite des bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord vivant sur la réserve et hors de la réserve – 2006 40-5
40-2 Population inscrite de la bande de Nutashkuan – 1986-2006 40-6
40-3 Taux de diplomation de la population de Nutashkuan selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 40-19
40-4 Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Nutashkuan, Ekuanitshit, Unaman-shipu et Pakua-shipi, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001 40-23
40-5 Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Nutashkuan – 2001-2006 . . . 40-24
40-6 Occupation de la population de Nutashkuan selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 40-25
40-7 Occupation de la population de Nutashkuan selon le sexe (résultat de sondage) 40-25
40-8 Degré de formation des travailleurs de la construction de Nutashkuan selon le métier . . . 40-27
40-9 Degré de formation des travailleurs de Nutashkuan dans un domaine autre que la construction 40-28
40-10 Intérêt de la population de Nutashkuan pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 40-29

40-11 Intérêt de la population de Nutashkuan pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le sexe (résultat de sondage) 40-29
40-12 Intérêt de la population de Nutashkuan pour de la formation selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 40-30
40-13 Intérêt de la population de Nutashkuan pour de la formation selon le sexe (résultat de sondage) 40-30
41-1 Population inscrite des bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord vivant sur la réserve et hors de la réserve – 2006 41-3
41-2 Population inscrite de la bande d'Unaman-shipu – 1986-2006 41-4
41-3 Taux de diplomation de la population d'Unaman-shipu selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 41-18
41-4 Taux de diplomation de la population d'Unaman-shipu selon le sexe (résultat de sondage) 41-18
41-5 Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Unaman-shipu, Ekuanitshit, Nutashkuan, Pakua-shipi, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001 41-20
41-6 Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Unaman-shipu – 2002-2006 41-21
41-7 Occupation de la population d'Unaman-shipu selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 41-22
41-8 Occupation de la population d'Unaman-shipu selon le sexe (résultat de sondage) 41-23
41-9 Degré de formation des travailleurs de la construction d'Unaman-shipu selon le métier . 41-24
41-10 Degré de formation des travailleurs d'Unaman-shipu dans un domaine autre que la construction 41-25
41-11 Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 41-26
41-12 Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le sexe (résultat de sondage) 41-26
41-13 Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour de la formation selon le groupe d'âge (résultat de sondage) 41-27
41-14 Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour de la formation selon le sexe (résultat de sondage) 41-27
42-1 Population inscrite de la bande de Pakua-shipi – 1986-2006 42-3
42-2 Degré de scolarité des 20-64 ans des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord – 2001 42-8
42-3 Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Pakua-shipi, Ekuanitshit, Nutashkuan, Unaman-shipu, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001 42-9
42-4 Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Pakua-shipi – 2002-2006 42-9
42-5 Domaines d'activité économique à Pakua-shipi – 2001 42-10
43-1 Taux d'activité et taux de chômage à Uashat, à Mani-Utenam et au Québec – 2001 43-6
43-2 Revenu total médian des personnes âgées de 15 ans et plus et composition du revenu à Uashat, à Mani-Utenam et au Québec – 2001 43-6
43-3 Population inscrite de la bande de Sheshatshit – 2002-2006 43-9
43-4 Population inscrite de la bande de Natuashish – 2002-2006 43-14
43-5 Revenu total médian des 15 ans et plus et composition du revenu à Natuashish et à Terre-Neuve-et-Labrador – 2001 43-17

45-1 Caractéristiques des régions archéologiques 45-2
45-2 Zones, sites et composantes chronologiques inventoriés 45-5
45-3 Sites archéologiques visés par les fouilles et les relevés 45-7

Figures

39-1 Pyramide des âges de la population d'Ekuanitshit – 2006 39-8
40-1 Pyramide des âges de la population de Nutashkuan – 2006 40-7
41-1 Pyramide des âges de la population d'Unaman-shipu – 2006 41-5
42-1 Pyramide des âges de la population de Pakua-shipi – 2006 42-4
43-1 Pyramide des âges de la population d'Uashat mak Mani-Utenam – 2006 43-4
43-2 Pyramide des âges de la population de Sheshatshit – 2006 43-10
43-3 Pyramide des âges de la population de Natuashish – 2006 43-15

Photos

39-1 Village d'Ekuanitshit 39-5
39-2 Maison des jeunes d'Ekuanitshit (en construction en mars 2007) 39-15
39-3 Atelier Mishtiku, où sont offerts des cours de menuiserie (mars 2007) 39-18
39-4 Le Grand Manitou, bateau de pêche commerciale appartenant à Pêcheries Shipek (août 2007) 39-38
39-5 Chalet du conseil de bande d'Ekuanitshit près du lac à Flo (campement 8) 39-54
39-6 Passe Kauapauakaht dans la partie nord du lac Puyjalon 39-56
39-7 Chalet innu sur la pointe ouest de la passe Kauapauakaht (campement 11) 39-56
39-8 Emplacement pour tente au campement 219 39-58
39-9 Autre emplacement pour tente au campement 219 39-58
39-10 Lieu de sépulture au PK 282 de la Romaine 39-70
39-11 Pointe Kanehkuemiskaht 39-71
39-12 Quelques installations du campement 1 39-72
39-13 Plaines de la Romaine à la hauteur du PK 5 39-80
39-14 Type de harpon utilisé par les Innus pour la pêche du saumon atlantique 39-88
40-1 Habitations parmi les plus récentes de Nutashkuan (mars 2007) 40-12
40-2 École Uanitshitan (mars 2007) 40-15
40-3 Travailleurs de la construction innus œuvrant à la rénovation de l'église de Nutashkuan (mars 2007) 40-26

40-4 Campement N3 (en bas à gauche) près du lac Wakeham 40-43
40-5 Chalet innu au campement N3 40-44
40-6 Passage menant au lac Cimon 40-45
40-7 Baie de la Grande Hermine à l'embouchure de la rivière du Milieu 40-47
41-1 Pêche sous la glace (janvier 2007) 41-6
41-2 Bureaux du conseil de bande d'Unaman-shipu (avril 2007) 41-10
41-3 Usine de délardage de peaux de phoque construite en 2004 (avril 2007) 41-30

Cartes

38-1 Communautés innues
38-2 Utilisation du territoire par les Innus de 1900 à 1980
39-1 Lots de piégeage de la zone d'étude
43-1 Communautés innues d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
45-1 Patrimoine archéologique – Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
45-2 Patrimoine archéologique – Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord

La description du contexte historique du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord (voir la carte 38-1) s'appuie sur la consultation de sources documentaires.

La connaissance de l'occupation et de l'utilisation du territoire par les Innus au XX^{e} siècle repose pour l'essentiel sur la tradition orale recueillie dans le cadre d'enquêtes entreprises au tournant des années 1980 par le Conseil Atikamekw-Montagnais (CAM). Ces enquêtes ont concerné la majorité des communautés contemporaines atikamekw et innues et les résultats devaient servir – et ont servi de fait – à fournir un fondement empirique aux revendications territoriales amorcées par le CAM.

Construites sur un modèle uniformisé, les monographies rédigées à partir des résultats de ces enquêtes décrivent le cycle annuel des activités typiques des groupes de chasse de chaque bande au cours de deux périodes historiques successives (de 1900 à 1950 et de 1950 à 1980) : utilisation des voies de communication, choix des lieux de séjour et de regroupement, et activités de chasse, de pêche et de piégeage.

L'histoire des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord a été marquée par des événements et des conjonctures variés, mais elle s'est traduite en définitive dans une série de transformations communes qui, depuis le milieu du XIX^{e} siècle, ont cumulé et renforcé réciproquement leurs effets. Ces transformations ne se sont pas produites au même rythme et en même temps d'une communauté à l'autre et elles ont rencontré ici et là certaines formes de résistance, mais elles ont néanmoins marqué les étapes décisives du passage d'une société traditionnelle, fondée sur une organisation socio-territoriale centrée sur la bande, sur le nomadisme et sur l'exploitation extensive de la faune, à une société de plus en plus exposée aux contraintes de la modernité.

38.1 Une société face à de nouveaux défis

Avant 1840, les Innus ou les Montagnais, comme on les désignait alors, sont encore pratiquement les seuls habitants de la majeure partie du Saguenay–Lac-Saint-Jean et de la Côte-Nord, seul le littoral de la Basse-Côte-Nord ayant connu, à partir de 1820, un début de peuplement permanent de la part des Eurocanadiens. La nation montagnaise se divise alors en deux groupes de communautés, les Montagnais occidentaux et les Montagnais orientaux (Mailhot, 1996).

Les Montagnais occidentaux se déploient dans l'ancien territoire des Postes du Roi, qui s'étend des confins de Charlevoix jusqu'à la rivière Moisie à l'est et qui comprend le bassin du Saguenay et le lac Saint-Jean.

Les Montagnais occidentaux « de l'intérieur » passent la majeure partie de l'année dans l'arrière-pays, où ils pratiquent la chasse au caribou et le piégeage des animaux à fourrure. Ils n'effectuent que de très brefs séjours sur le littoral, pour y vendre leurs fourrures, acheter des provisions et quelques pièces d'équipement, et rencontrer à l'occasion le missionnaire catholique.

Ceux de la côte ou « de la mer » exploitent principalement les ressources du littoral. Les bandes de Tadoussac, des Escoumins, de Betsiamites, de Godbout et de Moisie constituent des regroupements relativement sédentaires de 15 à 30 familles chacune, qui se consacrent pendant tout l'hiver et une partie du printemps, de novembre à avril, à la chasse au phoque sur les principaux sites de regroupement naturel de l'animal : Bon-Désir, pointe des Escoumins, pointe de Betsiamites, etc. À cette chasse principale, ils ajoutent pendant l'été la pêche au saumon et à la truite ainsi que la chasse aux oiseaux migrateurs ; l'automne, ils pratiquent aussi la chasse au caribou et le piégeage, sans toutefois s'aventurer très loin à l'intérieur des terres.

Les Montagnais orientaux, pour leur part, parcourent la plus grande partie du littoral et de l'arrière-pays de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord. Ils exploitent en alternance les ressources de la côte et de l'intérieur des terres. Les bandes de Mingan, de Natashquan, de Musquaro (qui deviendra plus tard La Romaine, puis Unaman-shipu) et de Saint-Augustin (aujourd'hui Pakua-shipi) sont dès cette époque reconnues comme nettement distinctes.

Ces Montagnais orientaux partagent le même mode de vie et exploitent sensiblement les mêmes ressources. Ils séjournent sur la côte d'avril ou mai à septembre ; ils y passent le plus clair de leur temps à essaimer en petits groupes familiaux le long du littoral et sur les îles pour chasser le phoque et les oiseaux migrateurs et ils pêchent le saumon dans les principales rivières. C'est vers la fin de septembre que les familles quittent la côte pour rejoindre leurs terrains de chasse et de piégeage. Elles remontent les rivières sans se rendre encore très loin, ce qui n'est d'ailleurs pas impératif compte tenu de leur faible nombre et de l'absence de compétiteurs sur les terrains de chasse les plus proches du littoral.

Les Montagnais de cette partie de la côte combinent la chasse et la pêche de subsistance et la production de marchandises destinées aux postes de traite : peaux d'animaux à fourrure, huile de phoque, duvet de canard, etc. Les revenus qu'ils retirent de leurs ventes leur permettent d'améliorer leur équipement et de combler les déficits occasionnels entre la production domestique et les besoins alimentaires des familles. La production de nourriture domine cependant la production de fourrures et la principale préoccupation des autochtones est d'assurer au jour le jour leur sécurité alimentaire. Les gérants des postes de traite, de leur côté, cherchent à augmenter leur chiffre d'affaires. Ils ne se privent pas à l'occasion de les inciter (à Mingan en particulier) à pratiquer sur une grande échelle des activités tradition-

nelles dont ils peuvent vendre les produits avec profit ; ils encouragent et supervisent, par exemple, des expéditions de chasse au phoque à l'île d'Anticosti, pour laquelle ils fournissent aux autochtones des barges à voile ou leur avancent les crédits nécessaires à leur acquisition.

Les années 1842 et suivantes marquent le début de la colonisation légale du littoral de la partie occidentale de la Côte-Nord par les Eurocanadiens. Des entrepreneurs forestiers et des colons originaires de Charlevoix et du Bas-Saint-Laurent obtiennent alors du gouvernement qu'il mette un terme au monopole de la Compagnie de la Baie d'Hudson sur la traite et l'exploitation directe des ressources du Domaine du Roi et qu'il ouvre le territoire au peuplement libre et à son appropriation légale à caractère privé. Au cours de la décennie suivante, ils fondent des villages agroforestiers et érigent des scieries à l'embouchure des rivières du littoral, à Sacré-Cœur, à Bergeronnes, aux Escoumins et à Portneuf.

Les Innus de la région assistent, impuissants, à l'appropriation d'une partie de leur territoire. Dès le milieu des années 1840, cependant, ils tentent de faire reconnaître leurs droits auprès des instances gouvernementales. La plupart des requêtes soumises en leur nom par les autorités diocésaines, des missionnaires, des hommes d'affaires et des hommes politiques influents reflètent sans doute leur propre vision de la misère actuelle et des voies d'avenir des autochtones (Mailhot, 1996). Le haut clergé et les Oblats, par exemple, estiment que la misère des communautés innues de la région découle de la perte de viabilité de leurs activités traditionnelles et proposent aux autorités gouvernementales de les encourager à se convertir graduellement à l'agriculture.

D'autres requêtes et représentations, dont les Innus prennent eux-mêmes l'initiative, font cependant entendre un autre son de cloche et vont déjà dans le sens des revendications territoriales contemporaines.

C'est le cas d'une pétition signée en 1847 par bon nombre de Montagnais, dont six chefs, de la région de Tadoussac–Sept-Îles et adressée à l'Assemblée législative du Bas-Canada, dans laquelle ils réclament la reconnaissance de leur droit éminent de propriété sur le littoral et exigent qu'une bande de terre située entre les rivières aux Outardes et Betsiamites leur soit entièrement réservée, afin qu'ils puissent y poursuivre leurs activités traditionnelles. Les pétitionnaires ne s'en tiennent pas à ces revendications « territoriales » : ils réclament des droits exclusifs d'exploitation de leurs sites de chasse au phoque et des rivières que la Compagnie de la Baie d'Hudson ne s'est pas encore appropriés. Pour le reste, ils demandent qu'une partie des revenus gouvernementaux générés par la vente des terres de la Couronne et par l'exploitation des ressources du territoire leur soit versée (Mailhot, 1996).

Les instances gouvernementales font peu de cas de ces représentations « politiques » des autochtones. Elles se limitent à leur concéder quelques terres et à leur accorder de l'aide financière au besoin.

Les relations entre les autorités gouvernementales et les populations autochtones du Bas-Canada prennent un tournant à partir du début des années 1850. Le gouvernement instaure alors une nouvelle politique des « réserves indiennes », entités territoriales de taille relativement limitée dont il assume désormais l'administration au nom des groupes soumis à ce régime. Ce régime colonial et paternaliste va se développer et se renforcer graduellement tout au long des XIX^{e} et XX^{e} siècles.

Au Saguenay et en Haute-Côte-Nord, les premières réserves indiennes sont créées très tôt. Celle de Pointe-Bleue est fondée en 1856, mais n'attirera les familles innues de l'intérieur des terres qu'une dizaine d'années plus tard ; celle de Betsiamites est fondée en 1861. La création de ces deux réserves a été précédée ou s'est accompagnée du déplacement des centres de résidence et d'activités pastorales des missionnaires ainsi que d'une réorganisation du réseau des postes de traite. Les missionnaires oblats, d'abord installés en permanence à Saint-Alexis de la Grande Baie (aujourd'hui La Baie), s'installent aux Escoumins en 1852, puis érigent deux ans plus tard une première chapelle à l'embouchure da la rivière Betsiamites. Quelques mois après la fondation de la nouvelle réserve, ils vont déplacer leur résidence permanente à Betsiamites. La Compagnie de la Baie d'Hudson concentre elle aussi ses opérations à Betsiamites, après avoir fermé ses postes de traite et stations de pêche des Îlets-Jérémie (aujourd'hui Colombier), de Tadoussac et de Godbout.

La situation des Innus de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord a pris un tour assez différent au cours du XIX^{e} siècle. Dans cette partie de la côte, les Eurocanadiens ont afflué en vagues de peuplement successives de faible ampleur, et ils n'ont longtemps porté intérêt qu'aux seules ressources marines du littoral : Canadiens français et Terre-Neuviens en Basse-Côte-Nord à partir de 1820 ; Gaspésiens à l'ouest de la Moyenne-Côte-Nord et Acadiens en Moyenne-Côte-Nord à partir de 1855. Les Innus de la région ont pu poursuivre sans trop d'inconvénient leurs activités traditionnelles sur leurs terres. Avant 1870 ou 1880, la population sédentaire de souche eurocanadienne n'a jamais compté plus de quelques centaines d'âmes dispersées dans des dizaines de postes de pêche. Les pêcheurs saisonniers en provenance de l'extérieur, beaucoup plus nombreux partout sauf dans quelques foyers de peuplement comme Pointe-aux-Esquimaux (Havre-Saint-Pierre), ont longtemps dominé le paysage maritime estival.

Les premiers habitants sédentaires de souche eurocanadienne de la région ont accordé relativement peu d'importance à la chasse et au piégeage des animaux à fourrure. Ils faisaient essentiellement affaire avec les marchands forains (les fameux *traders* voyageant en goélette) d'Halifax et de Québec, qui, en échange de leurs peaux et d'huile de loup-marin, de leur morue séchée et de leur saumon saumuré, leur fournissaient toute la variété d'outils et de provisions dont ils avaient besoin.

La vitalité de ce commerce maritime a été mise à mal vers la fin du XIX^{e} siècle. Ce fut d'abord l'effondrement du prix des peaux et surtout de l'huile de loup marin, vers 1870, puis celui de la morue séchée dans les années 1880 et suivantes. Il est significatif que les habitants de la Moyenne-Côte-Nord comme ceux de la Basse-Côte-Nord, pleinement engagés dans ce commerce maritime, aient dû faire face au cours de cette période à plusieurs épisodes de disette ou de famine[1]. Privés d'une partie de leurs revenus habituels, ceux qui sont demeurés sur place se sont consacrés à la chasse de subsistance et à la capture des animaux à fourrure, à proximité de leurs résidences d'abord, puis de plus en plus loin à l'intérieur des terres.

Cette intrusion en territoire jusque-là occupé et exploité exclusivement par les Innus a-t-elle été massive au point où ces derniers ont été évincés de leurs meilleurs terrains de chasse ? Les témoignages oraux recueillis plus tard à propos de l'occupation et de l'exploitation des ressources de leur territoire au début du XX^{e} siècle (Brassard, 1983 ; Comtois, 1983 ; Dominique, 1983) semblent indiquer que les Innus des différentes bandes ont continué à chasser presque sans entraves dans toute l'étendue de leur territoire ancestral, sauf peut-être aux abords des villages blancs.

38.2 Organisation territoriale

Avant d'examiner brièvement les pratiques d'occupation et d'exploitation du territoire par les Innus des communautés de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord au cours de la plus grande partie du XX^{e} siècle, il convient de présenter une esquisse de l'organisation socio-territoriale commune aux différentes bandes.

La question de la nature et des conditions d'émergence et de persistance des territoires de chasse familiaux a retenu pendant des décennies l'attention des ethnologues et autres observateurs.

Pour nombre d'entre eux, le territoire de chasse familial est une institution ancienne, qui préexiste à la période de contact (période « précolombienne ») et répond à des impératifs principalement écologiques. Le groupe de chasse familial (Speck, 1931) est un groupe de proches parents possédant un droit exclusif de chasse, de pêche et de piégeage sur un territoire aux frontières fixes et bien définies. Les territoires de chasse familiaux, tels qu'on peut les observer encore vers 1930, constituent de ce point de vue autant de territoires contigus les uns aux autres, au sein d'un territoire de bande lui-même bien délimité, et ils auraient été transmis de génération en génération en ligne masculine.

Cette perspective statique et rigide a été contestée sur deux fronts.

[1] En 1884-1885 par exemple, une bonne partie des habitants de Havre-Saint-Pierre et de Natashquan ont dû quitter la région.

Certains observateurs (Leacock, 1954) ont émis l'avis que ce sont les exigences de la traite des fourrures qui, en favorisant l'appropriation privée et la vente des fourrures en échange de biens importés, ont transformé graduellement un régime d'appropriation collective ancestral des territoires de bande en un nouveau régime de propriété et d'exploitation « privé », celui du territoire familial.

La situation se serait modifiée sensiblement à partir du moment où les groupes de chasse ont pu, grâce à la vente de leurs peaux aux postes de traite, non seulement s'assurer une sécurité alimentaire accrue, mais consacrer le plus clair de leur temps en forêt à la capture des animaux à fourrure. L'extension de l'économie de traite a avivé la compétition pour l'acquisition des fourrures et des marchandises de traite obtenues en échange et favorisé une plus grande autonomie des familles individuelles.

Il faut préciser que le sens de la « propriété » dont il s'agit ici concerne non pas le territoire en tant que tel, mais les ressources nécessaires au piégeage, qui permettent aux chasseurs de faire face à leurs obligations régulières à l'égard de leurs créditeurs, les marchands de fourrure. Le territoire de la bande demeure toujours la propriété collective de tous ses membres et la terre est conçue comme inaliénable au profit des familles individuelles, qui ne peuvent en acheter, vendre, louer, thésauriser ou transmettre une partie déterminée. Et, bien que les chasseurs aient été dans l'obligation de demander aux titulaires réguliers des lots de piégeage la permission d'utiliser leurs territoires « familiaux », nul n'avait besoin de le faire pour y pratiquer des activités de subsistance quand les circonstances l'exigeaient.

D'autres (Mailhot, 1993) ont insisté davantage sur le fait que la mobilité des chasseurs et de leurs familles de même que la flexibilité de composition des bandes et des groupes de chasse ont été jusqu'à tout récemment un aspect constant du mode de vie des Innus de la péninsule du Québec-Labrador et de leur adaptation à leur environnement. La flexibilité de composition des groupes de chasse ainsi que la pratique du partage ont pu pendant longtemps contribuer aussi à atténuer les effets délétères des variations les plus extrêmes de disponibilité des ressources et à limiter la différenciation socioéconomique entre les familles au sein de chaque bande.

On admet généralement aujourd'hui, tant chez les autochtones que chez les ethnologues, que le nomadisme a été le facteur déterminant du mode de vie des Innus avant comme pendant la période de la traite des fourrures. Tandis que certains voient rétrospectivement dans la traite le moyen par lequel les communautés autochtones ont perdu une bonne part de leur autonomie économique, d'autres y voient plutôt la réalisation d'un rapport original, à la fois de complémentarité et d'opposition, entre deux régimes économiques étrangers.

Depuis des temps immémoriaux, la bande nomade a toujours été le mode d'intégration sociale et politique le plus inclusif des populations innues de la péninsule du Québec-Labrador. Chaque bande occupe son territoire propre, dont les franges se

confondent le plus souvent avec celles des territoires des bandes voisines. Pas de « *no man's land* », ni de front pionnier, ni de frontière politique ou administrative qui viennent marquer de séparations entre les territoires voisins. La situation la plus commune est celle d'échanges économiques et matrimoniaux soutenus entre les familles des différentes bandes.

Le nombre, les noms et la composition sociale des différentes bandes innues ainsi que la localisation et l'étendue de leurs territoires ont pu changer sensiblement au cours des derniers siècles. Les guerres (refoulement des Inuits vers le nord du Labrador au début du XVIII^{e} siècle, par exemple) et les épidémies y ont eu leur part. Mais c'est le contexte économique et politique de la fin du XIX^{e} siècle qui a contribué à fixer l'identité des bandes contemporaines. En 1931, l'ethnologue Speck peut compter au moins dix bandes innues reconnues dans toute l'étendue de la péninsule et délimiter approximativement les frontières de leurs territoires traditionnels respectifs. Plusieurs de ces bandes, précise-t-il, par suite de la décision de la Compagnie de la Baie d'Hudson de fermer ses postes de traite de l'intérieur et de concentrer ses opérations à son comptoir de Sept-Îles, se sont fusionnées alors pour former la nouvelle bande de Sept-Îles, sans perdre tout à fait leur autonomie. Les Innus de Moisie, par exemple, continuent de se rassembler à l'embouchure de la rivière Moisie et d'emprunter celle-ci pour rejoindre l'arrière-pays.

À l'est de la rivière Moisie, les bandes de Mingan, de Natashquan, de La Romaine (ou de Musquaro) et de Saint-Augustin occupent et exploitent chacune la portion du territoire intérieur qui leur est le plus aisément accessible par voie d'eau. Leurs territoires de chasse sont vastes, contigus les uns aux autres d'ouest en est et s'étendent au moins jusqu'à la hauteur du village anglophone de Rivière-Saint-Paul, sur la Basse-Côte-Nord, et au nord jusqu'au fleuve Churchill. Il semble que les Innus de l'est ont considéré autrefois tous ces territoires comme relevant de « la même chasse » (Leacock 1954) et que leurs affiliations à des postes de traite différents le long du littoral ont consolidé graduellement leur identité en tant que membres de bandes distinctes possédant chacune son propre territoire.

Les bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord possèdent des caractéristiques sociopolitiques communes. La bande ignore tout d'abord l'institution formelle de la chefferie, qu'on reconnaît ailleurs à certains traits caractéristiques comme l'utilisation de rites d'intronisation et de procédures régulières de transmission des pouvoirs, la délégation de pouvoirs, le port d'insignes distinctifs de la part du chef et de ses dignitaires et la mise à la disposition du chef d'une milice personnelle. Le chef de bande innu traditionnel ne se distingue guère des chefs des groupes de chasse multifamiliaux qui constituent les éléments de base de l'organisation de la bande. Il n'est, de fait, que le plus éminent et le plus respecté d'entre eux. À l'instar de tous les autres, il est désigné comme chef en raison de son expérience et de ses qualités personnelles, et sa fonction est révocable à tout moment. Il est choisi par ses pairs, vraisemblablement par consensus spontané plutôt qu'au terme d'une élection formelle.

Le chef innu traditionnel est resté généralement un personnage en retrait. En dehors de l'arbitrage des différends qui pouvaient surgir entre les groupes de chasse de sa bande ou de médiation des conflits qui pouvaient éclater entre les membres de la bande et leurs voisins ou les étrangers, son action est toujours demeurée aussi discrète qu'efficace. Si on le voyait rarement se manifester sur la scène politique plus large, il intervenait néanmoins dans toutes les occasions jugées décisives pour le sort et l'avenir de sa communauté. L'emprise de plus en plus grande du gouvernement fédéral dans l'administration des affaires courantes des bandes, à partir du début du XX^{e} siècle, a eu pour effet de réduire considérablement l'autorité du chef traditionnel ; celui-ci a été remplacé de fait par l'agent des Affaires indiennes et par le chef « officiel » chargé de veiller à l'application des programmes et des directives du Ministère. Ce dernier, considéré par les administrés eux-mêmes comme un simple agent gouvernemental, n'a jamais acquis la légitimité de son prédécesseur.

38.3 Occupation et utilisation du territoire au XX^{e} siècle

Il serait fastidieux de présenter ici toutes les variantes du mode d'utilisation du territoire par les bandes innues de la région du projet, car elles ne diffèrent que très peu d'une bande ou d'une période à l'autre ; il suffit d'en décrire les principaux éléments de continuité et de changement dans le cas des bandes de Mingan (Ekuanitshit) et de Natashquan (Nutashkuan).

Le territoire utilisé par les Innus d'Ekuanitshit au XX^{e} siècle couvre principalement les bassins hydrographiques des rivières Saint-Jean et Romaine (voir la carte 38-2). Il s'étend aussi, à divers degrés, le long des rivières Sheldrake, Magpie, Jupitagon, Manitou, Mingan et Puyjalon. Il inclut à son extrémité nord-ouest le lac Atikonak. Sa façade riveraine correspondante, de plus de 100 km de côte, comprend notamment l'archipel de Mingan. En profondeur, il rejoint le fleuve Churchill au Labrador.

Ce territoire ancestral constitue le domaine principal de déploiement des activités de chasse, de pêche et de piégeage des membres de la bande au cours des deux derniers siècles. Compte tenu de la taille limitée de sa population (moins de 200 personnes avant 1930), il est évident qu'une faible partie de ce territoire a pu être occupée effectivement au cours d'une seule et même année.

Les Innus d'Ekuanitshit, suivant les résultats de l'enquête orale du CAM, ont emprunté depuis le début du siècle deux voies de pénétration vers l'intérieur. Tous les chasseurs empruntaient bien à un moment ou à un autre une partie de la rivière Romaine (*Unaman-shipu*), mais tandis que certains d'entre eux partaient de son embouchure pour remonter son cours et poursuivre leur route vers le nord-est, d'autres remontaient d'abord le cours de la rivière Saint-Jean (*Patamiu-hipu*) afin de rejoindre, après avoir franchi une succession de rivières secondaires, de lacs et de portages, la Petite rivière Romaine et de là, finalement, atteindre le cours supérieur de la Romaine. En raison de leurs habitudes migratoires divergentes, les

membres des deux groupes, tout en continuant d'appartenir à la bande d'Ekuanitshit, ont souvent été qualifiés d'*Unaman hipiunnuat* (Innus de la rivière Romaine) et de *Patamiu hipiunnuat* (Innus de la rivière Saint-Jean).

Pendant la première moitié du XX^{e} siècle, les Innus d'Ekuanitshit, comme ceux des autres communautés de la région, ont pratiqué un mode de vie apparemment inchangé depuis la fin du siècle précédent. Empruntant toujours les grandes voies de circulation vers l'intérieur des terres, les groupes de chasse voyagent et transportent leurs marchandises en canot, puis en raquettes et en toboggan ; ils utilisent et entretiennent des sentiers de portage, érigent des campements et des abris et aménagent des caches ou des échafauds pour entreposer et préserver leurs excédents de nourriture.

Le cycle annuel des activités des gens d'Ekuanitshit, de 1900 à 1950 environ, ne subit apparemment pas de modifications sensibles. Vers la fin de l'été, chaque année, les différents groupes de chasse de la communauté remontent ensemble puis, en se séparant toujours davantage les uns des autres, empruntent les rivières qui les mènent vers leurs lieux de chasse d'automne. Pour économiser ses provisions, chaque groupe pratique tout au long de son voyage la chasse et la pêche de subsistance. Il aménage aussi des caches pour y entreposer une partie de ses provisions en vue du voyage de retour. Parvenu à sa destination, il y installe son campement saisonnier, à proximité d'un lac et au centre de son aire d'exploitation. On monte les tentes en toile, ramasse et coupe du bois, pose des collets et des pièges dans les environs. Les chasseurs peuvent maintenant se mettre à l'œuvre. Ils partent deux à deux installer des « lignes de trappe » et chasser le gros gibier quand l'occasion se présente. S'ils sont tenus éloignés pendant quelques jours de leur campement de base, ils aménagent un ou plusieurs camps satellites afin d'y passer la nuit et d'y déposer leurs équipements, leurs provisions et leurs fourrures. En cette saison, le piégeage des animaux à fourrure concerne surtout la martre, le vison et le castor, mais les chasseurs ne négligent pas pour autant la loutre, le rat musqué, la belette et le lynx.

La chasse d'hiver commence avec les grands froids, à partir de la mi-décembre. Avant de l'entreprendre, certains groupes de chasse, surtout ceux qui ne sont pas trop éloignés, effectuent un voyage de ravitaillement auprès des postes de traite ou des marchands les plus proches ; ils en profitent pour vendre une partie de leurs fourrures. La chasse d'hiver, qui se poursuit jusqu'à la mi-février, est centrée sur la capture du caribou. Entreprise collective, dont le succès donne lieu par ailleurs à de grands festins, elle rassemble de nombreux chasseurs de familles différentes et ses participants ne sont pas tenus de respecter les frontières des territoires de chasse familiaux réservés pour le piégeage.

La fin de l'hiver, avant le dégel des rivières, est marquée par le retour du piégeage (castor, martre et lynx). Les groupes de chasse les plus éloignés, auparavant engagés en commun dans la chasse au caribou, se répartissent ici et là tout en se rapprochant graduellement des grandes voies de communication ; ils récupèrent

leurs provisions et canots, et les transportent sur des traîneaux à skis vers les berges des rivières qu'ils emprunteront finalement pour retourner à Ekuanitshit. D'autres, qui se sont installés à proximité de la côte pour l'hiver, retournent plutôt temporairement vers l'intérieur des terres, sans toutefois s'y enfoncer profondément.

La chasse de printemps proprement dite débute vers la fin d'avril avec l'arrivée des bernaches du Canada et se poursuit jusque vers la mi-juin. Les équipes de chasse, après avoir descendu le cours inférieur des rivières, rejoignent les unes après les autres leurs campements printaniers répartis le long du littoral. Le cycle annuel des activités se clôt en été, période de rencontres et de réjouissances communautaires et d'assistance à la mission, mais aussi période de pêche en mer et à l'embouchure des rivières, de chasse aux mammifères marins, de chasse aux oiseaux aquatiques et de cueillette des fruits sauvages.

Le cycle annuel des activités des gens d'Ekuanitshit a connu, à partir du milieu des années 1950, quelques modifications notables. Ces changements ne sont pas attribuables à l'apparition de nouvelles habitudes de chasse, de commerce ou de consommation de la part des autochtones, car les habitudes traditionnelles demeurent, pour l'instant, inchangées et poussent les chasseurs dans les mêmes directions. Ils découlent plutôt d'une révolution locale dans le domaine des transports. Tous les moyens semblent bons pour épargner les efforts et atteindre plus rapidement les principales aires de chasse : le bateau motorisé pour atteindre les premières chutes des rivières ; l'avion pour transporter les hommes, leurs familles et leurs bagages en pleine forêt ; le train même, dans certains cas. L'adoption de ces nouveaux moyens de transport, auxquels est venue s'ajouter au début des années 1960 la motoneige, a modifié en profondeur les déplacements sur le territoire.

Le territoire utilisé par les Innus de Nutashkuan (*Nutashkuan Innuat*) se déploie d'ouest en est entre les rivières à l'Ours et Musquaro, des rives du golfe du Saint-Laurent au sud jusqu'à la hauteur de la tête de la rivière du Petit Mécatina au nord (voir la carte 38-2)[1]. Ce territoire n'a cessé de chevaucher les territoires des bandes d'Ekuanitshit et d'Unaman-shipu, ainsi que, plus au nord, ceux des bandes d'Uashat mak Mani-Utenam (Sept-Îles) et de Tsheatshith (North West River), maintenant appelé Sheshatshit.

Les groupes de chasseurs de la bande de Nutashkuan désireux de se rendre dans l'arrière-pays (*nutshimiu*) ont invariablement remonté le cours de la rivière Natashquan, depuis le début du XX^{e} siècle. En empruntant cette voie de pénétration unique, ils ont toujours partagé sensiblement les mêmes expériences du territoire exploité et ils n'ont jamais formé, contrairement aux groupes des autres bandes innues de la région comme celle d'Ekuanitshit, des groupes durables identifiés à d'autres rivières.

[1] En raison de certains renseignements manquants, la carte 38-2 ne couvre pas la portion est du territoire utilisé par la communauté de Nutashkuan.

Le cycle annuel des activités des gens de Nutashkuan, pour la période 1900-1950, ne diffère pas sensiblement de celui dont on vient de décrire brièvement les phases les plus marquantes. Il débute avec la montée collective vers l'arrière-pays autour de la fin d'août. Les groupes de chasse entreprennent le cours ascendant de la rivière Natashquan (*Mishta-hipu*) puis, après s'être regroupés suivant des affinités complexes, entament la pénétration de l'un ou l'autre de ses six principaux affluents ou embranchements : les rivières Natashquan Ouest (*Anik-nipi-hipu*), « du lac Doré » (*Matameku-nipi-hipu*), Natashquan Est (*Mhkuiminakapith*), Mistanipisipou (*Upatauakau-hipu*), Kachekaosipou (*Uahemeku-nipi-hipu*) et « du lac des Marais » (*Mahku-nipi-athuatan*).

La description des activités des gens de Nutashkuan (chasses d'automne, d'hiver, d'hiver-printemps, etc., ponctuées d'au moins un retour au village et d'une période d'inactivité forcée durant les grands froids de janvier) est conforme en tous points à celle qu'on a présentée plus haut à propos d'Ekuanitshit.

À Nutashkuan comme à Ekuanitshit, l'intrusion des trappeurs blancs des villages de la côte sur le territoire ancestral, après la Première Guerre mondiale notamment, a eu pour effet de susciter certains conflits autour de l'appropriation de certains des meilleurs sites de chasse, sans toutefois modifier profondément les habitudes de mobilité et d'exploitation du territoire ancestral des Innus. Ces trappeurs blancs, qui fréquentaient, par exemple, les abords des rivières Natashquan (*Mishta-hipu*) et Aguanish (*Akuanis*), ont pu remonter jusqu'à 160 km à l'intérieur des terres. D'autres chasseurs blancs, anglophones cette fois, partaient de North West River pour exploiter les abords de la rivière Hamilton et du lac Minipi, en territoire occupé habituellement par les chasseurs de Nutashkuan.

À Ekuanitshit et à Nutashkuan, comme dans les autres communautés autochtones de la côte, un grand chambardement s'amorce au début des années 1950 avec la mise en application de la loi sur l'enseignement obligatoire. Le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC) ouvre alors progressivement des écoles primaires dans les réserves. Mais nombre des jeunes élèves des communautés doivent quitter leurs parents pour vivre plus de huit mois par an au pensionnat amérindien de Sept-Îles. Cette politique de scolarisation imposée assez abruptement a eu plusieurs effets dramatiques sur le mode vie des Innus : l'absence prolongée d'un bon nombre de jeunes retenus dans les pensionnats a perturbé la vie familiale de nombreux couples et l'obligation faite aux enfants de fréquenter l'école locale a forcé leurs mères à demeurer au village pendant toute cette partie de l'année consacrée à l'exploitation collective des ressources de l'arrière-pays. Bientôt, les hommes et les jeunes gens, privés de la présence et de l'apport économique des femmes, vont devoir poursuivre seuls les expéditions de chasse automnales, hivernales et printanières.

38.4 Le commerce des fourrures, facteur de transformation économique important

Le commerce des fourrures a été depuis le début du Régime français une composante essentielle des relations entre les Eurocanadiens et les Innus de la péninsule du Québec-Labrador. Il s'est développé d'abord autour de Tadoussac, véritable foire du commerce nordique, puis a essaimé vers l'est pour rejoindre les communautés innues de la Côte-Nord et du Labrador, sensibilisées très tôt à ses avantages lors de leurs contacts avec les Basques et les Normands.

Au milieu du XIX^{e} siècle, la Compagnie de la Baie d'Hudson dispose à l'est du Saguenay d'un solide réseau de postes de traite à la fois le long des côtes et à l'intérieur des terres. Les Innus se sont habitués à leur présence et ils comptent sur eux pour se procurer les outils nécessaires à la poursuite de leurs chasses et quelques provisions nécessaires à leur survie.

Les années 1870 à 1930 sont particulièrement propices à la poursuite du piégeage des animaux à fourrure sur une plus grande échelle qu'auparavant. Comme la demande de fourrures de qualité augmente rapidement sur les divers marchés, leurs prix d'achat et de vente augmentent constamment (Gélinas, 2003). Dans cette conjoncture, les producteurs autochtones, qui auparavant faisaient exclusivement affaires avec les représentants locaux de la Compagnie de la Baie d'Hudson, voient tout à coup affluer les concurrents : les marchands forains, travaillant le plus souvent à la solde des marchands de Québec, lorgnent leurs ballots de fourrures, qu'ils paient souvent en argent sonnant ; la compagnie Révillon Frères, de Paris, met sur pied quelques postes de traite le long de la côte.

Les chasseurs autochtones auraient pu bénéficier davantage de cet afflux de marchands, qui a eu pour effet d'augmenter sensiblement leurs revenus, s'il n'avait pas été suivi rapidement d'un afflux plus important encore de piégeurs de souche eurocanadienne venus tenter eux aussi de profiter de la conjoncture. Dans cet essor du marché des fourrures, dans cette exacerbation de la compétition, la Première Guerre mondiale a représenté un cran d'arrêt. Au cours de ces années de conflit, la demande de ces produits de luxe a été anéantie et leurs prix sont tombés à leurs plus bas niveaux. Pendant ce temps, le commerce de la morue séchée et des autres produits de la mer, qui périclitait depuis plus de 20 ans, connaissait un sursaut inespéré dans nos régions maritimes.

Au lendemain de la guerre, alors que les prix de la morue et des autres produits de la mer s'effondraient à leur tour, le marché des fourrures de luxe a repris son essor. C'est alors qu'un bon nombre de pêcheurs de la côte se sont tournés vers le piégeage, qu'ils allaient pratiquer de plus en plus loin à l'intérieur des terres, en territoire innu traditionnel. Cette situation a perduré jusqu'à la grande crise de 1929, qui a vu un nouvel effondrement des prix des fourrures et, dans son sillage, le repli des chasseurs autochtones de la côte vers les activités de subsistance.

Le piégeage des animaux à fourrure s'est poursuivi avec des succès variables pendant les décennies suivantes. Composante organique d'un mode de vie en forêt, il a pu traverser sans encombre bien des périodes défavorables à la vente de ses produits.

L'adoption de nouveaux moyens de transport (embarcation motorisée, avion et motoneige) à partir de la fin des années 1950 a imposé des frais excédentaires considérables aux groupes de chasseurs, accompagnés ou non des membres de leurs familles, désireux de poursuivre leurs activités traditionnelles. Pour obtenir ou louer ces équipements onéreux, les chasseurs ont souvent dû compter au départ sur les revenus qu'ils ont pu tirer de leur participation à d'autres entreprises. C'est ainsi que le programme de travaux d'hiver destiné à combattre le chômage, qui s'est poursuivi pendant quelques années au début des années 1960 dans la majorité des communautés autochtones et non autochtones de la côte, a pu contribuer à relancer la chasse et le piégeage traditionnels dans les années qui ont suivi. Depuis, la pratique du piégeage, sans jamais avoir été abandonnée, a été pratiquée dans des conditions de déficit financier pratiquement chronique, les frais d'équipement, de transport et de séjour dans l'arrière-pays excédant toujours davantage les revenus qu'il est possible de tirer de la vente des peaux.

38.5 Sédentarisation, formation des réserves indiennes et prise en charge des services communautaires

Les Innus de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, à l'exception de ceux de Pakua-shipi (voir la section 42.1.1), vivent depuis une cinquantaine d'années dans des réserves. Bien que la formation de ces réserves ait favorisé le regroupement définitif des membres des différentes bandes dans des espaces bien circonscrits, le processus de sédentarisation lui-même a commencé à se manifester avant leur institution officielle. Le rassemblement estival autour du poste de traite et de la mission en a été la pierre d'assise ; il n'a représenté jusqu'au début du XX^{e} siècle que l'une des multiples formations sociologiques utilisées par les autochtones pour faire face aux exigences récurrentes de leur cycle d'activités et à leurs obligations sociales. Au cours des décennies suivantes, cependant, le rassemblement estival dans un même lieu a donné naissance à un foyer de peuplement permanent qui, pour ne retenir encore qu'une très faible partie de la population de la bande pendant la majeure partie de l'année, en est venu à être considéré comme une sorte de village. Dans un monde encore dominé par le nomadisme et l'exploitation des ressources de l'intérieur des terres, un tel village n'a pu que jouer un rôle limité avant que la création des réserves ne vienne modifier de fond en comble la situation. Il regroupait typiquement des personnes qui, pour diverses raisons, ne pouvaient participer pleinement aux activités traditionnelles et vivaient presque exclusivement des ressources financières distribuées par l'État.

Le MAINC a mis bien du temps avant d'affirmer sa présence dans les communautés. Ses agents et autres représentants régionaux autorisés se sont contentés pendant longtemps d'intervenir périodiquement en distribuant des « secours » alimentaires et autres aux familles en détresse.

L'aide de l'État a joué, depuis le début du XX^{e} siècle, un rôle de plus en plus déterminant dans la vie économique des Innus de la Côte-Nord. Dans les premières décennies, elle a surtout pris la forme d'une distribution régulière de rations alimentaires et de biens d'équipement aux chasseurs et à leurs familles, distribution qui a toujours eu lieu vers la fin de juin, à leur retour de l'intérieur des terres.

De 1910 à 1945, le MAINC a financé ce programme d'aide à caractère potentiellement universel. La distribution des rations du MAINC a cependant pris fin en 1945 avec l'instauration du programme d'allocations familiales pour tous les Canadiens, y compris les autochtones. Pour les Innus, la notion de « ration » a continué cependant, jusqu'en 1960 au moins, à désigner cette nouvelle forme d'aide gouvernementale. Cette assimilation a été d'autant plus naturelle, de la part des autochtones, que les allocations familiales ont été distribuées pendant plusieurs années, comme les rations autrefois, sous la forme de bons d'achat au magasin de la Compagnie de la Baie d'Hudson ou à un autre établissement marchand.

L'aide gouvernementale a pris aussi, une autre forme depuis le début du siècle, soit celle du remboursement d'une partie des dettes des chasseurs autochtones envers les marchands avec lesquels ils faisaient affaire. Les chasseurs, avant de partir pour la chasse d'automne et la chasse de printemps, obtenaient à crédit auprès du comptoir de commerce les provisions et les biens d'équipement nécessaires à la poursuite de leurs activités dans l'arrière-pays. Ils en remboursaient la valeur en fourrures à leur retour, soit vers la fin de décembre et vers la fin de juin. Comme le volume des captures et les prix des peaux ont pu varier considérablement d'une année et d'une décennie à l'autre, le remboursement de leurs dettes a souvent présenté de grandes difficultés, au point parfois de les empêcher de poursuivre leurs expéditions habituelles, faute de pouvoir obtenir des crédits neufs. Le MAINC, en remboursant une partie des dettes des chasseurs, a contribué à maintenir pendant plusieurs décennies la viabilité économique de l'industrie traditionnelle du piégeage, fragilisée par la chute constante des prix des peaux sur les marchés et par l'expansion fulgurante des fermes d'élevage des animaux à fourrure (renard et autres) après 1930. Les marchands et les chasseurs autochtones ont bénéficié également de cette forme d'aide financière, les premiers en se faisant rembourser la valeur d'une partie de leurs pertes, les seconds en se délestant de leurs dettes laissées en suspens.

Le gouvernement fédéral, par l'entremise du ministère de la Santé, est intervenu à plusieurs reprises à partir du début du XX^{e} siècle pour répondre à des situations préoccupantes en matière de santé publique. Il a tenté, avec un succès mitigé, d'enrayer le progrès de la tuberculose et d'autres maladies infectieuses, qui ont fait des ravages dans les communautés innues de la côte jusqu'à la fin des années 1930.

Les réserves indiennes d'Ekuanitshit, de Nutashkuan et d'Unaman-shipu ont été créées en 1963, en 1953 et en 1956, respectivement. Celle d'Ekuanitshit couvre aujourd'hui une superficie de 1 915 ha, celle de Nutashkuan, 22 ha (après trois agrandissements) et celle d'Unaman-shipu, 42 ha (après deux agrandissements).

Dans chaque cas, la construction des premières maisons, et d'une chapelle attenante, a commencé au lendemain de la création de la réserve ; c'est ainsi qu'à Nutashkuan une quinzaine de maisons ont été construites avant la fin des années 1960 et à Ekuanitshit, une quarantaine avant la fin des années 1970. Au fil des ans, on a construit également de nouveaux bâtiments destinés à l'administration des services communautaires : école, dispensaire, etc. Pendant ce temps, l'institution des conseils de bande a eu le temps de se consolider, mais il a fallu attendre le début des années 1980 pour qu'ils commencent à prendre en charge les services communautaires administrés et dispensés auparavant par le MAINC.

La question de la prise en charge locale des services communautaires a émergé à l'échelle du pays au début des années 1960. En 1965, une vingtaine de bandes ont obtenu des subventions fédérales pour gérer eux-mêmes un certain nombre de programmes et, en 1974, le MAINC a cru bon de déclarer que l'autonomie administrative des collectivités amérindiennes (et inuites) constituait « un objectif de longue date partagé tant par les populations autochtones que par le gouvernement » (Charest, 1992, p. 57-58).

Entre-temps, cette question a été portée à l'attention du public quand la Fraternité des Indiens du Canada a adopté une déclaration de principe quant à la nécessité pour chaque bande amérindienne du Canada d'assumer le contrôle de l'éducation de base de ses membres (Fraternité des Indiens du Canada, 1972). Après que ce principe eut été entériné par le gouvernement fédéral, une première école de bande a été mise sur pied en 1978 et, au cours des 20 années suivantes, la plupart des conseils de bande ont effectivement pris la direction des services éducatifs locaux. En 2001-2002, on comptait au Québec 39 écoles de bande accueillant 87,8 % des élèves autochtones de la province.

Sur la Moyenne-Côte-Nord et la Basse-Côte-Nord, la prise en charge locale des services éducatifs, dans les années 1990, s'est accompagnée de la construction de nouveaux bâtiments scolaires venus remplacer avantageusement les vieilles écoles constituées de modules préfabriqués. Ces bâtiments portent un nom typiquement innu et leur forme architecturale évoque certains éléments de la culture autochtone traditionnelle.

Les conseils de bande des communautés de la région ont acquis au fil des ans un pouvoir de gestion de plus en plus étendu. Ils se sont dotés graduellement de multiples directions afin de répondre à la variété des demandes de services exigés par leurs administrés : directions de l'éducation, de la santé et des services sociaux, de l'habitation, du développement économique, des services techniques, etc. Les conseils de bande, à travers leurs réseaux de services, génèrent aujourd'hui la presque totalité des emplois disponibles dans les réserves.

38.6 Ère des négociations globales et émergence des institutions supra-communautaires

Pour les Innus, l'ère des négociations globales centrées d'abord sur le territoire, commence au milieu des années 1970. Des représentants des nations innues et atikamekw forment en 1975 le Conseil Atikamekw-Montagnais (CAM), qui a pour mandat d'amorcer en leur nom le processus de négociation avec les gouvernements fédéral et provincial.

En 1979, le CAM présente au gouvernement du Canada, qui l'accepte, une demande de négociation des revendications territoriales globales.

Afin de soutenir ses revendications, qui n'étaient encore qu'à l'état d'ébauches, le CAM a lancé et réalisé entre 1980 et 1982 une vaste enquête auprès de presque toutes les bandes atikamekw et innues qu'il représentait sur l'occupation et l'utilisation de leurs territoires traditionnels.

Avec la signature en 1988 de l'entente-cadre entre le CAM, le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec en vue de fixer les grandes lignes d'une négociation formelle entre les trois parties, on aurait pu s'attendre à ce que les représentants autochtones à la table de négociation poursuivent avec plus de concertation encore leurs objectifs communs.

La négociation s'est poursuivie plusieurs années encore sous l'égide du CAM, mais l'organisme n'est pas parvenu à atténuer les différends entre ses constituantes, qui se sont manifestés particulièrement au lendemain du dépôt par le gouvernement du Québec, en décembre 1994, d'une proposition de traité liant toutes les parties. Les Atikamekw s'étant déjà retirés du CAM pour poursuivre la négociation de leur côté par l'intermédiaire du Conseil de la Nation Atikamekw, c'est au tour des Innus de poursuivre la leur au sein du conseil tribal Mamit Innuat (à travers son aile politique l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit) et du conseil tribal Mamuitun, représentant respectivement les communautés de l'est et de l'ouest, et de se retirer du CAM, entraînant sa dissolution.

Le conseil tribal Mamit Innuat (« les Innus de l'est ») est né du besoin exprimé par les bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord de se doter d'un organisme capable de favoriser leur développement commun. Créé en 1982 en

tant qu'organisme consultatif, le Conseil en est venu à prendre en charge, à partir du milieu de la décennie, de nombreux programmes et services dont le MAINC a consenti à cette époque à déléguer l'administration aux conseils tribaux ou aux conseils de bande. Il est devenu responsable en 1988 des programmes d'éducation et de développement économique des communautés qu'il représentait, avant d'assumer un peu plus tard la gestion des services de santé, des services sociaux et du développement social.

Avec le temps, le Conseil, sans doute sous la pression des conseils de bande locaux, a été amené à transférer soit à ces derniers, soit à des corporations spécialisées la gestion d'une partie des programmes dont il avait pris la responsabilité. Par exemple, la gestion des programmes d'éducation et des services de santé, pour une bonne part, a été attribuée aux directions correspondantes des conseils de bande et la direction du développement économique a été confiée pendant quelque temps à une corporation privée indépendante, Innu Mukutam (1995), avant d'être reprise par les conseils de bande. En 2007, Mamit Innuat offre des services aux bandes d'Ekuanitshit, de Nutashkuan, d'Unaman-shipu et de Pakua-shipi.

C'est dans le vide créé par la dissolution du CAM, en 1994, qui représentait jusque-là toutes les communautés innues, que l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit (AMPM) s'est imposée comme unité de négociation légitime des bandes regroupées au sein du conseil tribal Mamit Innuat. Cet organisme supra-communautaire a amorcé en 1996 une ronde de négociations avec les gouvernements fédéral et provincial en leur proposant une entente de principe sur la question territoriale. On sait peu de choses de ces négociations, sinon que les représentants autochtones ont continué depuis dix ans à insister sur le principe d'inaliénabilité des droits territoriaux ancestraux et sur la volonté de leurs mandants de soumettre le développement du territoire régional à des conditions restrictives tenant compte de leurs droits, de leurs valeurs et de leurs besoins.

L'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit ne jouit encore aujourd'hui que d'une autonomie limitée par rapport aux conseils de bande locaux dont il émane. Elle est formée des délégués des communautés qu'elle représente, mais ceux-ci – trois par communauté – sont nommés par leurs conseils de bande respectifs.

L'AMPM a organisé entre 2001 et 2003 plusieurs réunions et conférences sur des sujets d'intérêt communs aux communautés d'Ekuanisthit, d'Unaman-shipu et de Pakua-shipi. Elle a ainsi tenu un sommet régional sur la justice à Ekuanitshit en 2001, un forum sur le développement hydroélectrique (« Le pouvoir de nos rivières ») à Sept-Îles en 2002 et un sommet sur le territoire à Pakua-shipi en 2003.

Le conseil tribal Mamuitun, pour sa part, a été fondé en 1991 en tant qu'organisme régional de services pour répondre aux besoins communs des communautés occidentales de Mashteuiash, d'Essipit, de Pessamit, de Matimekosh et d'Uashat mak Mani-Utenam. La dissolution du CAM en 1994 lui laissant la voie libre pour la

poursuite des négociations, il s'est doté d'une branche politique et d'un personnel comprenant, outre un représentant de chacune des communautés représentées, un négociateur en chef. En 1998 cependant, les communautés de Matimekosh et d'Uashat mak Mani-Utenam ont quitté l'organisme et retiré leurs représentants de la table de négociation. Au moment où le conseil tribal Mamuitun élabore puis conclut avec ses interlocuteurs fédéral et provincial une entente de principe, appelée l'« approche commune », il ne représente plus que trois des cinq bandes innues de l'ouest, auxquelles il faut ajouter celle de Nutashkuan, qui s'est retirée en 1998 de l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit.

Quelques autres organismes autochtones ont été créés au cours des trente dernières années afin d'offrir aux communautés autochtones de la Côte-Nord un certain nombre de services spécialisés.

La Société de communication Atikamekw-Montagnais (SOCAM), fondée en 1980, reprenant la formule des petites stations radiophoniques locales formées quelques années auparavant à l'initiative des communautés innues de la Basse-Côte-Nord, a développé rapidement un vaste réseau de stations de radios « communautaires » couvrant l'ensemble du territoire atikamekw et innu. La création d'un Centre de production de programmes radiophoniques, en 1982, est venue consacrer la vocation supra-communautaire de l'organisme. Ses émissions d'affaires publiques et ses lignes ouvertes ont beaucoup contribué à informer ses auditeurs quant à l'état et aux enjeux des négociations territoriales en cours ainsi qu'à leur faire prendre conscience de leurs préoccupations communes (Charest, 1992).

L'Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM), fondé en 1978, œuvre à la promotion de la langue et de la culture innues et intervient de multiples manières en éducation et en adaptation scolaire (ICEM, 2007).

Dans le domaine de la langue, les objectifs de l'ICEM sont de soutenir les activités visant le développement de la langue innue, de promouvoir l'usage prioritaire par les Innus de leur langue vernaculaire et de favoriser le développement d'une expertise linguistique innue. Pour ce faire, il œuvre à la préparation de programmes d'enseignement selon l'esprit de la réforme pour le préscolaire et la première année du primaire, sous la forme d'une trousse pédagogique et d'outils complémentaires. L'ICEM anime par ailleurs le comité Kaianuet, dont le rôle est d'assurer la concertation entre les enseignants des communautés innues membres de l'ICEM en matière de promotion de la langue innue. Il offre un certificat en linguistique avec le concours de l'Université du Québec à Chicoutimi et dispense au sein des communautés une formation en langue innue à l'intention de son personnel, des parents des élèves et des employés des conseils de bande. Il organise et anime également des manifestations culturelles pendant le mois des langues autochtones, participe régulièrement à des émissions radiophoniques, soutient la publication d'une collection d'œuvres écrites par des aînés, édite des livres destinés aux enfants, etc.

Pour l'ICEM, la promotion de la langue est indissociable de celle de la culture innue. Les programmes qui contribuent à réaliser cet objectif sont extrêmement diversifiés : ils vont de l'encouragement des artisans et artistes innus à la promotion de l'éducation auprès des jeunes.

39 Ekuanitshit

39.1 Conditions actuelles

39.1.1 Démarche méthodologique

Les sections suivantes donnent des précisions sommaires sur les méthodes utilisées pour la collecte des données ainsi que l'analyse des caractéristiques socioéconomiques de la communauté et de l'utilisation du territoire faite par les Innus d'Ekuanitshit (*Ekuanitshiunnuat*) dans la zone d'étude.

Des précisions sur la démarche méthodologique sont fournies dans la méthode 25, présentée dans le volume 9.

39.1.1.1 Environnement socioéconomique

Le portrait socioéconomique d'Ekuanitshit s'appuie sur la consultation de sources documentaires et sur une enquête de terrain menée dans la réserve entre février et avril 2007. L'enquête de terrain a permis de réaliser 18 entrevues individuelles semi-dirigées auprès des administrateurs de services à la population et d'entreprises communautaires. De plus, six entrevues collectives ont regroupé des hommes, des femmes, des jeunes de moins de 30 ans, des aînés et des travailleurs précaires ou saisonniers. Enfin, un sondage par questionnaire a été réalisé auprès de 76 personnes âgées de 18 ans et plus, soit 24 % de la population adulte.

39.1.1.2 Utilisation et occupation du territoire par les Innus

Les types d'occupation et les informations concernant l'utilisation du territoire par les Innus proviennent d'une série d'entrevues réalisées entre le 16 janvier et le 13 avril 2007. Par la suite, entre le 13 et le 17 août 2007, une vingtaine d'utilisateurs ont survolé le territoire en hélicoptère afin de valider certaines informations.

À Ekuanitshit, des entrevues semi-dirigées ont été réalisées auprès des utilisateurs de la communauté qui pratiquent *Innu Aitun* sur le territoire – et en particulier dans la zone d'étude – avec le plus d'assiduité de même qu'auprès des aînés qui le pratiquent ou qui ont fréquenté le territoire dans la zone d'étude, soit une vingtaine de personnes au total, dont une femme.

Il faut rappeler que, selon le document officiel de négociation de l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit, *Innu Aitun* (« la vie innue ») désigne toutes les activités, dans leur expression traditionnelle ou contemporaine, rattachées à la culture nationale, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus associés à l'occupation et à l'utilisation de Nitassinan, et au lien spécial qu'ils possèdent avec

la Terre. Sont incluses notamment toutes les pratiques, coutumes et traditions dont les activités de chasse, de pêche, de piégeage, de cueillette et de troc à des fins alimentaires, sociales et rituelles. Tous les aspects culturels, sociaux et communautaires en font partie. La pratique d'*Innu Aitun* implique l'utilisation d'espèces animales, végétales et minérales ainsi que de l'eau et d'autres substances naturelles.

La zone d'étude couvre une partie importante du territoire communautaire[1] et tous les utilisateurs rencontrés avaient de fait fréquenté la zone d'étude. Les aînés rencontrés avaient en général considérablement réduit leurs activités depuis un certain nombre d'années, mais leurs témoignages ont permis de situer les pratiques actuelles dans une perspective historique et culturelle plus large.

Le guide d'entrevue utilisé permet de documenter en détail l'utilisation du territoire. Ce degré de précision n'est cependant requis que pour les pratiques localisées en des endroits directement touchés par le projet. Dans le reste de la zone d'étude, on recueille les informations complémentaires nécessaires à l'établissement du modèle contemporain d'utilisation du territoire et à l'évaluation des effets du projet du complexe de la Romaine sur les pratiques que cette utilisation du territoire recouvre.

La zone d'étude a été préalablement définie comme l'ensemble des territoires touchés par la création des quatre réservoirs et par la construction des ouvrages connexes et des accès au complexe de la Romaine, soit l'ensemble des lots de piégeage de la division Mingan de la réserve à castor de Saguenay portant les numéros 406, 406A, 410, 413, 414, 416, 416A, 417, 417A, 418A et 422. Elle incluait de plus le tronçon de la rivière Romaine en aval de la Grande Chute (*Hikai-kapu*, PK 52). La zone d'étude couvrait enfin le secteur côtier ainsi que la zone de l'embouchure de la Romaine (voir la carte 39-1).

Pour pouvoir établir le modèle contemporain d'utilisation du territoire, on a défini de manière un peu plus large la zone d'étude. Les parties suivantes du territoire communautaire, où se déploient des pratiques qui peuvent être touchées par le projet, ont donc fait aussi l'objet d'une attention : les lots de piégeage 403, 405, 415 et 418 de même que la bande côtière et les terres qui montent jusqu'à la limite sud de la réserve à castor entre, à l'ouest, Longue-Pointe-de-Mingan et la rivière Manitou, et, à l'est, la rivière de la Corneille.

À l'intérieur de cette vaste zone d'étude d'environ 15 000 km^2, on a recueilli des informations plus précises lorsque les pratiques documentées étaient liées géographiquement au bassin de la Romaine ou fonctionnellement à des lieux qui peuvent être touchés par le projet.

---

[1] Soit environ la moitié du territoire communautaire situé à l'intérieur des frontières du Québec. Le territoire communautaire est l'ensemble des terres que les Innus d'Ekuanitshit sont susceptibles de parcourir pour la pratique d'*Innu Aitun*. Il correspond en grande partie à la division Mingan de la réserve à castor de Saguenay, mais inclut forcément des zones de chevauchement avec les communautés voisines.

Comme d'importantes activités de prélèvement faunique, tel le piégeage du castor, se sont déplacées depuis environ cinq ans vers une zone d'exploitation intensive située entre la côte et les montagnes débutant dans le nord des lacs Puyjalon, Allard et Manitou, la période contemporaine de référence, décrite ici avec plus de précision, est étendue à dix ans. Une telle période permet de bien documenter l'exploitation des régions plus éloignées du territoire communautaire, qui pourront d'ailleurs être exploitées de nouveau de manière plus régulière quand les conditions économiques seront meilleures.

À l'intérieur des limites d'espace et de temps qui viennent d'être précisées, les informations recueillies ne sauraient prétendre à l'exhaustivité, mais elles permettent de décrire le modèle d'utilisation du territoire en vigueur dans la zone d'étude au cours des dix dernières années. De plus, comme des données documentaires précises sur l'utilisation de l'ensemble du territoire communautaire sont également disponibles pour une longue période se terminant autour de 1984, on a pu, mais de manière sommaire, donner une idée des usages en vigueur dans chaque région entre 1984 et la présente période, documentée avec plus de précision, qui débute autour de 1997.

Il faut de plus noter que, étant donné certaines imprécisions dans les dates mentionnées par certains informateurs, on a consenti une marge d'erreur de deux ans lors de l'identification des données à retenir pour couvrir la période de référence de dix ans.

Environ les deux tiers des entrevues ont été réalisées en langue innue avec l'aide d'un interprète. La plupart des entrevues ont été enregistrées sur support numérique avec l'accord des informateurs ; dans quelques cas, les informateurs ont préféré que les informations soient notées par écrit. Les informations cartographiques ont été reportées sur des cartes à l'échelle de 1 : 50 000 ou 1 : 60 000. On a parfois utilisé des cartes à l'échelle de 1 : 20 000 (pour la zone côtière) ou de 1 : 250 000 (pour les lacs de tête de la Romaine).

Quelques rencontres avec des gestionnaires du conseil de bande d'Ekuanitshit (Conseil des Innus de Ekuanitshit) ont aussi permis de mieux cerner le rôle du conseil dans son appui à *Innu Aitun* sur le territoire communautaire de même que dans le développement des pourvoiries appartenant au conseil.

La recherche documentaire a été mise à profit pour la présentation du contexte historique de l'utilisation du territoire par les Innus d'Ekuanitshit.

39.1.1.3 Exploitation du saumon atlantique par les Innus

Les informations concernant l'exploitation du saumon de la rivière Romaine et de ses tributaires par les Innus sont principalement issues d'une enquête de terrain réalisée à Ekuanitshit entre le 18 et le 24 février 2007.

L'entrevue individuelle semi-dirigée et l'entrevue de groupe ont été les principales techniques d'enquête privilégiées, la recherche documentaire ayant été utilisée de façon complémentaire. Des entrevues individuelles semi-dirigées ont été réalisées avec quatre pêcheurs innus expérimentés qui fréquentent régulièrement la rivière Romaine et ses tributaires, notamment la rivière Puyjalon. En plus, une entrevue semi-dirigée a été menée avec un gestionnaire du conseil de bande d'Ekuanitshit afin de documenter la gestion et l'encadrement de la pêche innue dans ce cours d'eau en particulier. Une entrevue de groupe sur le thème de l'exploitation du saumon de la rivière Romaine a été réalisée avec sept aînés de la communauté.

Le choix des participants aux entrevues semi-dirigées repose essentiellement sur la compétence et l'expérience des informateurs en matière de pêche dans la rivière Romaine et ses tributaires. Tous ont été initiés à cette pratique par leurs parents et leurs grands-parents. Certains disposent ainsi de plus de quarante années d'expérience de pêche au saumon dans ces cours d'eau. Des femmes aînées ont également participé aux entrevues.

Lorsque c'était nécessaire, les entrevues, notamment celle avec les aînés, ont été réalisées en langue innue avec l'aide d'un interprète. L'entrevue avec les aînés a par la suite été traduite en entier.

La recherche documentaire a été effectuée afin de compléter l'information nécessaire à la présentation du contexte historique de l'exploitation de la ressource saumon de la rivière Romaine par les Innus d'Ekuanitshit.

39.1.2 Caractéristiques socioéconomiques

Les conditions socioéconomiques d'Ekuanitshit sont la résultante d'une série de transformations qui, depuis le XIX^{e} siècle, ont marqué l'histoire de la communauté. D'une société jadis nomade, les Innus se sont rapidement sédentarisés à partir des années 1950. Les transformations culturelles induites par l'abandon du mode ancestral de subsistance, l'intégration au système non autochtone d'éducation et, de façon plus générale, l'adoption du mode de vie « moderne » ont entraîné un bouleversement des valeurs, des règles d'organisation sociale et des relations au sein des familles et de la communauté. Ces changements rapides ne se font pas sans heurts, car le désir d'être partie intégrante de la société « moderne » coexiste avec celui de résister afin de sauvegarder une culture ancestrale.

39.1.2.1 Situation géographique

Ekuanitshit est une des neuf communautés contemporaines qui composent la nation innue. Elle est située au confluent de la rivière Mingan et du golfe du Saint-Laurent, à environ 190 km à l'est de Sept-Îles (voir la carte 38-1). La réserve a été créée en 1963, à la suite du transfert de terres provinciales (la seigneurie de Mingan) au gouvernement fédéral (voir la photo 39-1). L'aménagement du village actuel a

débuté la même année avec la construction des premières maisons. La superficie de la réserve est aujourd'hui de 1 915,22 ha. Les localités voisines sont Longue-Pointe-de-Mingan, située à 8 km à l'ouest, et Havre-Saint-Pierre, le principal centre urbain de la région, située à 40 km à l'est.

Photo 39-1 : Village d'Ekuanitshit



La communauté est accessible par la route 138. À l'intérieur des terres, quelques chemins forestiers et des pistes de motoneige complètent le réseau de transport en véhicule. La présence d'un quai en eau peu profonde à Ekuanitshit favorise le déplacement en bateau le long de la côte. Les habitants de la région disposent aussi d'un aéroport régional situé à Havre-Saint-Pierre ainsi que d'une hydrobase située au lac des Plaines.

39.1.2.2 Démographie

La population inscrite de la bande d'Ekuanitshit réside en grande partie sur le territoire de la réserve. Elle est en forte croissance et ses membres sont jeunes. Les caractéristiques démographiques se traduiront dans les prochaines années par une croissance des besoins en matière de logement et de services et par l'arrivée d'un nombre important de personnes sur le marché du travail.

Population inscrite

En 2006, selon le *Registre des Indiens* du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (Canada, MAINC, 2006*c*) 522 personnes (236 hommes et 286 femmes) étaient inscrites au registre de la bande d'Ekuanitshit (voir le tableau 39-1). La très grande majorité de ses membres, soit 496 personnes (95 %), demeuraient sur le territoire de la réserve, alors que 26 autres vivaient hors de celle-ci. La bande compte moins de membres que celles d'Unaman-shipu (1 037) et de Nutashkuan (917), mais davantage que celle de Pakua-shipi (299).

Tableau 39-1 : Population inscrite des bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord vivant sur la réserve et hors de la réserve – 2006

Communauté	Population totale	Population habitant sur la réserve	Population habitant hors de la réserve
Ekuanitshit	522	496 (95,0 %)	26 (5,0 %)
Nutashkuan	917	841 (91,7 %)	76 (8,3 %)
Unaman-shipu	1 037	960 (92,5 %)	77 (7,4 %)
Pakua-shipi [a]	299	291 (97,3 %)	8 (2,7 %)

a. Pakua-shipi ayant un statut particulier (établissement indien), on compte ici la population résidant sur les terres de la Couronne de leur propre bande.

Source : MAINC, Registre des Indiens, 1986-2006.

Évolution démographique

La population d'Ekuanitshit a connu une forte croissance au cours des dernières années, augmentant de près de 50 % depuis 20 ans. Cependant, cette tendance semble s'atténuer graduellement, car si l'augmentation a été de 25 % entre 1986 et 1996, elle n'a été que de 20 % entre 1996 et 2006 (voir le tableau 39-2).

Le rythme de croissance de la population de la bande d'Ekuanitshit est affecté par les transferts de membres entre les bandes voisines. Le bilan migratoire est ici positif, car on compte généralement sept ou huit arrivées pour deux ou trois départs par année.

Répartition démographique selon l'âge et le sexe

La structure des âges de la communauté d'Ekuanitshit comporte une forte proportion de jeunes. Les membres âgés de 14 ans et moins formaient, en 2006, 32,2 % de la population totale de la bande, et ceux de moins de 25 ans, 50,6 %. Les gens âgés de plus de 65 ans ne comptaient que pour 2,9 % de la population (Canada, MAINC, 2006*c*).

Tableau 39-2 : Population inscrite de la bande d'Ekuanitshit – 1986-2006

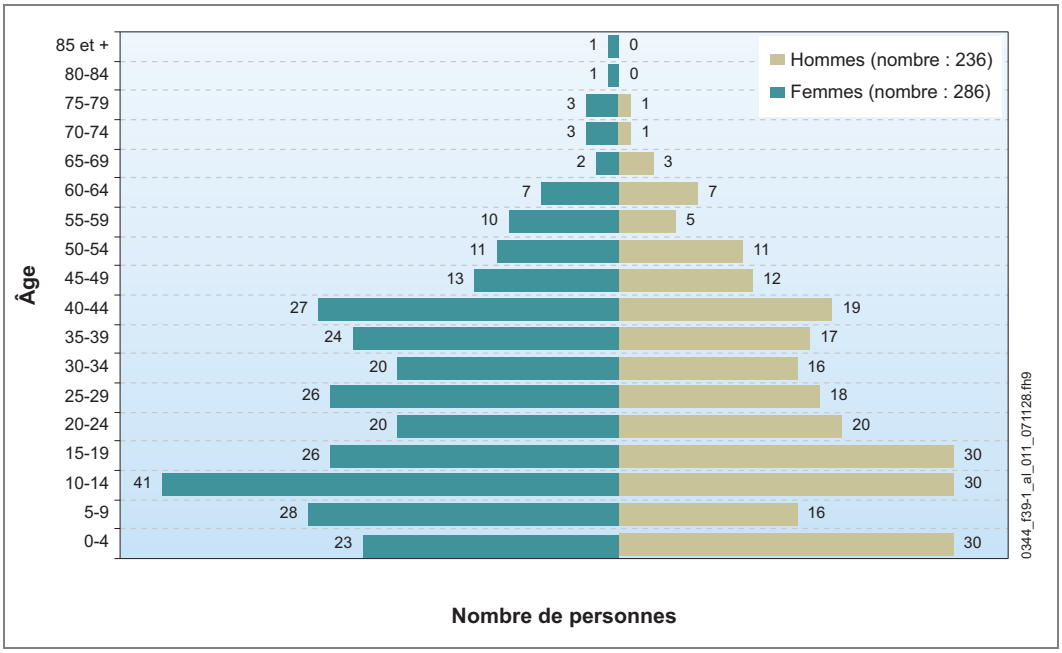
Année	Population			Croissance annuelle (%)		
	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total
Nombre de personnes inscrites						
1986	336	13	349	0,6	0,0	7,1
1987	342	14	356	1,8	7,7	2,0
1988	343	13	356	0,3	-7,1	0,0
1989	345	12	357	0,6	-7,7	0,3
1990	346	12	358	0,3	0,0	0,3
1991	377	14	391	9,0	16,7	9,2
1992	379	15	394	0,5	7,1	0,8
1993	403	12	415	6,3	-20,0	5,3
1994	415	13	428	3,0	8,3	3,1
1995	410	18	428	-1,2	38,5	0,0
1996	422	13	435	2,9	-27,8	1,6
1997	423	11	434	0,2	-15,4	-0,2
1998	435	10	445	2,8	-9,1	2,5
1999	439	15	454	0,9	50,0	2,0
2000	445	18	463	1,4	20,0	2,0
2001	453	19	472	1,8	5,6	1,9
2002	471	9	480	4,0	-52,6	1,7
2003	478	9	487	1,5	0,0	1,5
2004	490	24	514	2,5	166,7	5,5
2005	493	25	518	0,6	4,2	0,8
2006	496	26	522	0,6	4,0	0,8
Évolution de la population						
1986-1996	86	0	86	25,6	0,0	24,6
1996-2006	74	13	87	17,5	100,0	20,0
1986-2006	160	13	173	47,6	100,0	49,6

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 1986-2006.

La population d'Ekuanitshit est plus jeune que celle de la division de recensement de la Minganie–Basse-Côte-Nord, dont les jeunes de 14 ans et moins ne comptaient que pour 19,4 % de la population, alors que les jeunes de moins de 25 ans en formaient un peu moins du tiers (32,3 %). Les personnes âgées y sont aussi proportionnellement plus nombreuses, puisqu'elles représentaient 12,4 % des habitants en 2006 (Statistique Canada, 2007*b*).

Les hommes et les femmes à Ekuanitshit se présentent en proportions inégales. En 2006, la population totale de la bande comptait en effet 286 femmes pour 236 hommes. En observant la pyramide des âges de la population totale (voir la figure 39-1), on constate que le déséquilibre est présent dans la plupart des strates d'âge.

Figure 39-1 : Pyramide des âges de la population d'Ekuanitshit – 2006



Familles et ménages

Les ménages sont relativement populeux, à Ekuanitshit. Une maisonnée comprend souvent des ménages de plus de deux générations, auxquelles viennent parfois s'ajouter des frères, des sœurs ou des cousins. On retrouve des gens qui cohabitent avec leurs parents ou leurs beaux-parents, leurs enfants, leurs grands-parents, etc. La prise en charge des petits-enfants par leurs grands-parents est une pratique courante, surtout lorsque leurs parents sont séparés ou lorsqu'ils sont trop jeunes. Il arrive aussi qu'un jeune couple doive s'établir dans la maison de l'un ou l'autre de leurs parents dans l'attente de pouvoir habiter leur propre maison.

On retrouve parfois des ménages multifamiliaux, c'est-à-dire comprenant deux ou trois familles nucléaires apparentées ou non. Ce type d'arrangement découle essentiellement de la pénurie de logements. On note toutefois que ce type de ménages est beaucoup moins fréquent qu'il ne l'a été par le passé.

La monoparentalité est un phénomène qui n'a pas épargné la communauté. On y retrouve un certain nombre de mères adolescentes, mais également quelques pères célibataires ayant la charge de leurs enfants. Les parents « célibataires » sont le plus souvent accueillis par des membres de leur famille. Il est rare qu'une mère célibataire, par exemple, habite seule avec son enfant ; et, lorsque cette situation se produit, c'est le plus souvent par choix personnel plutôt que par obligation. La prise en charge de la famille monoparentale par des parents découle en bonne partie de la solidarité familiale et des valeurs de partage qui règnent encore au sein de la communauté. Mais la pénurie actuelle de logements contribue sans doute à conforter cette solution.

39.1.2.3 Relations communautaires

La grande majorité de la population a adopté le mode de vie sédentaire caractéristique de la réserve. Seuls quelques Innus exploitent encore le territoire ancestral de façon intensive. Cependant, les Innus continuent à le fréquenter de façon plus ou moins régulière. Près des trois quarts (72 %) des répondants au sondage affirment en effet avoir pratiqué des activités sur le territoire en 2006 : 34 % le font souvent, 26 %, à l'occasion et 12 %, rarement. Par ailleurs, l'accès au territoire et aux ressources est considéré par les répondants comme l'élément le plus important dans la vie des Innus et comme celui qu'il faut préserver en priorité pour le développement de la communauté.

Les relations entre les personnes et les familles qui composent la communauté d'Ekuanitshit semblent relativement harmonieuses. Plusieurs informateurs soulignent tout de même que l'individualisme marque de plus en plus le pas sur l'esprit communautaire : sans disparaître tout à fait à l'échelle de la bande, l'entraide tend à se circonscrire à l'intérieur de chacune des familles ; les services personnels se monnayent de plus en plus fréquemment, et les relations interpersonnelles tendent de plus en plus à privilégier les compagnons et compagnes de travail aux dépens des voisins.

Les informations recueillies au cours des entrevues de groupe révèlent que l'appartenance à un clan ou à une famille élargie a une influence sur les relations communautaires. De petits groupes formés sur la base de cette appartenance entretiennent des tensions et des conflits qui éclatent parfois. Mais les membres des différentes formations dialoguent entre eux sans en venir à des conflits irrémédiables. C'est ce que démontrent d'ailleurs les résultats du sondage, puisque plus de neuf répondants sur dix (91 %) estiment que les relations sont bonnes ou correctes. La surconsommation d'alcool et de drogues, un fléau qui sévit dans la communauté, contribue en revanche à gâter le climat de bonne entente qui y règne généralement.

On peut aussi parler de stabilité politique, car le chef du conseil de bande est au pouvoir depuis plusieurs mandats. La majorité de la population semble le respecter et accorder son appui aux élus. Plus des trois quarts (78 %) des répondants jugent que les relations entre la population et le conseil de bande sont bonnes ou correctes. Ce n'est guère que dans la période qui précède et dans celle qui suit immédiatement l'élection des membres du conseil de bande que les tensions entre clans familiaux ou factions politiques sont avivées.

Au jugement de la plupart des informateurs et d'une majorité de répondants (93 %), les relations entre les hommes et les femmes sont généralement bonnes à Ekuanitshit. Les femmes occupent également une grande place sur le marché du travail, avec environ 60 % des emplois, ce qui correspond grosso modo à leur proportion dans la population. Elles ont également pris leur place au niveau politique, car plusieurs des postes de direction du conseil sont occupés par des femmes et deux des quatre sièges de conseillers leur sont réservés.

L'état des relations entre les générations est plus difficile à évaluer. Même si 87 % des répondants jugent qu'elles sont bonnes ou correctes, de nombreux informateurs rencontrés au cours des entretiens de groupe disent y observer des changements. Les jeunes respectent leurs aînés, mais ils sont davantage attirés par les promesses de la modernité que par le rappel des traditions. On estime généralement que le respect mutuel que se doivent les générations successives s'est détérioré au cours des dernières années, les parents ayant perdu beaucoup de leur autorité sur leurs enfants.

Les relations entre les gens d'Ekuanitshit et les non-autochtones de la région, au jugement encore des répondants, sont bonnes ou correctes (74 %). On ne remarque pas de rivalités, de tensions ou de conflits avec les villages voisins. Bien au contraire, les échanges se font généralement dans le respect et la bonne entente, notamment avec Longue-Pointe-de-Mingan, le plus proche voisin. On évalue que les relations sont aussi bonnes et correctes entre les gens d'Ekuanitshit et ceux des autres communautés innues de la région (86 % des répondants). La situation est cependant plus tendue au niveau politique, car les représentants de leurs conseils de bande respectifs ne réussissent pas aisément à s'entendre entre eux.

39.1.2.4 Santé et aspects sociaux

Santé

Le diabète de type 2 est sans contredit la maladie chronique la plus préoccupante, à Ekuanitshit. En 2005-2006, on n'y compte pas moins de 90 diabétiques confirmés, soit un peu plus de 18 % de sa population (Direction de la santé d'Ekuanitshit). Cette proportion est passablement plus élevée que celle de l'ensemble du Québec, qui est de 7 %, mais également plus importante que celle de l'ensemble des Premières Nations du Québec-Labrador, soit 15 % (CSSSPNQL, 2006). En seulement deux ans, le nombre de cas diagnostiqués a augmenté de plus de 15 % dans la communauté, passant de 78 à 90 entre 2003-2004 et 2005-2006. Par ailleurs, il est vraisemblable qu'un bon nombre de personnes touchées par la maladie n'aient pas encore été diagnostiquées, ce qui laisse supposer une nouvelle hausse du nombre de cas déclarés dans les prochaines années.

Les responsables de la santé publique soutiennent qu'une alimentation déséquilibrée et le manque d'activité physique sont les principaux facteurs responsables de la maladie dans la communauté. Le régime alimentaire des gens d'Ekuanitshit est encore fortement marqué par la tradition ; on mange beaucoup de viande et beaucoup de gras, mais peu de fruits ou de légumes. L'alimentation s'est aussi fortement « américanisée » depuis une trentaine d'années. Les Innus délaissent en effet la viande de bois pour des aliments apparentés à ce qu'on nomme aujourd'hui la malbouffe. Comme la population est plutôt sédentaire, pratiquant de moins en moins d'activité physique, il n'est pas surprenant dans ces conditions de constater que beaucoup de personnes souffrent d'embonpoint et d'obésité, et que plusieurs d'entre elles en viennent finalement à souffrir du diabète.

Les maladies respiratoires et cardiovasculaires sont aussi présentes. En 2005-2006, tandis que 27 personnes, représentant environ 5 % de la population, étaient touchées par des maladies respiratoires, seulement 12, soit environ 2 %, l'étaient par une maladie cardiovasculaire. Depuis 2003-2004, l'incidence de ces deux types de maladies semble avoir connu de fortes baisses, de 60 % pour la première et de 83 % pour la seconde (Direction de la santé d'Ekuanitshit).

Bien que la Direction de la santé ne dispose pas de données statistiques à cet égard, elle estime qu'en dépit d'une sexualité précoce, les maladies transmises sexuellement (MTS) sont beaucoup moins répandues à Ekuanitshit que dans bien d'autres communautés autochtones du Québec. De plus, on ne compte apparemment aucun cas de sida dans la communauté. Selon la Direction, le port du condom y est devenu une pratique courante, mais la présence de plusieurs mères adolescentes montre qu'il n'est pas généralisé. Par ailleurs, certaines MTS sont asymptomatiques, ce qui pourrait aussi expliquer le peu de cas déclarés.

Le tabagisme est lui aussi très répandu au sein de la communauté ; on y compte 294 fumeurs, soit près de 50 % de la population. Si on ne tient compte que des personnes âgées de plus de 14 ans (336 personnes), la proportion du nombre de fumeurs s'élève à près de 88 % de la population (Direction de la santé). Le tabagisme, combiné à une alimentation déficiente et à l'inactivité physique, a de graves répercussions sur la santé.

Les résultats du sondage indiquent qu'une grande proportion d'Innus est préoccupée par l'état de santé de la population : 45 % des répondants estiment que la santé physique de la population est mauvaise, contre 46 % qui la jugent bonne ou correcte. Cette situation est considérée comme un fait récent, puisque 45 % pensent qu'elle s'est dégradée depuis 25 ans, alors que seulement 14 % affirment qu'elle s'est améliorée durant cette période. Les résultats portant cette fois sur la santé mentale des membres de la communauté sont plus positifs : 54 % des répondants jugent qu'elle est bonne ou correcte, contre 26 % qui la jugent mauvaise.

Aspects sociaux

Consommation d'alcool et de drogues

La surconsommation d'alcool et de drogues semble assez répandue dans la communauté. De 2003-2004 à 2005-2006, le nombre de cas d'alcoolisme et de toxicomanie serait passé de 171 à 196, soit de 35 % à 40 % de la population (Direction de la santé). Il y aurait donc apparemment une aggravation du problème. Il faut tenir compte cependant du fait que les gens consomment plus ouvertement et qu'ils cachent de moins en moins souvent leurs problèmes de dépendance. On remarque aussi que les jeunes commencent à consommer de plus en plus tôt : il n'est pas rare en effet de voir des adolescents de 13, 12 et même 11 ans consommer de l'alcool, des drogues douces et même des drogues dures.

Le problème est cependant loin d'être l'apanage des jeunes, car il touche tous les groupes d'âge. Pour 63 % des répondants, il constitue en effet la plus grande difficulté de la communauté. Avec l'amélioration de la communication, la lutte contre la dépendance à l'alcool et aux drogues vient aussi au deuxième rang des défis des jeunes identifiés par les répondants (20 %), derrière l'amélioration du niveau de scolarité (51 %).

Sécurité publique

Les dossiers criminels traités par la police locale concernent pour l'essentiel les cas de violence et de vandalisme. Au cours des années 2003 et 2004, la plupart des dossiers touchaient aux crimes contre la personne : voies de fait, menaces, intimidation ou encore harcèlement ou agression à caractère sexuel. Les femmes et les jeunes ne représentaient qu'un faible pourcentage des accusés : la très grande majorité d'entre eux étaient des hommes adultes. On note tout de même qu'en majorité, les Innus se sentent en sécurité, sur la réserve (59 % des répondants).

Les voies de fait ont été de loin les délits les plus courants au cours de cette période, avec 41 cas en 2003 et 36 en 2004. En contraste, les délits à caractère sexuel ont été apparemment rares, avec un seul dossier ouvert en 2003 et deux en 2004. On doit cependant noter qu'une faible proportion des victimes de ce type de délit porte plainte aux autorités et que le nombre de dossiers ouverts par le corps policier ne reflète vraisemblablement pas la réalité. Les cas de violence conjugale sont aussi très peu rapportés, mais ils seraient nombreux et en augmentation, selon le bureau des services sociaux.

Les crimes contre la propriété étaient eux aussi assez nombreux. Il s'agissait principalement de méfaits et de vols avec effraction, ou encore de vols simples. Les méfaits, essentiellement des actes de vandalisme, constituaient le type de crime le plus fréquent contre la propriété, avec dix dossiers ouverts en 2003 et douze en 2004. On a pu constater aussi quelques autres délits, comme la vente ou la possession de drogues, la conduite avec facultés affaiblies et le trouble à la paix publique.

Selon les autorités, la plupart des délits trouvent leur source dans la consommation d'alcool et de drogues. Les statistiques corroborent cette opinion : des 112 dossiers criminels ouverts en 2003, par exemple, 79 mettaient en cause des personnes sous l'influence de l'alcool et trois des personnes sous l'influence de la drogue. On peut dire que près du quart des auteurs des délits contre la personne faisant l'objet d'actes d'accusation sont des personnes, généralement des adultes, agissant sous l'influence déterminante de l'alcool ou des stupéfiants. Parmi les raisons profondes de leurs conduites délinquantes, les informateurs pointent du doigt la multiplicité des problèmes sociaux qui affectent la communauté, notamment le chômage élevé.

La plupart des dossiers criminels ouverts de 2003 à 2005 l'ont été pendant la saison estivale, soit en juin, en juillet et en août. Les autorités policières expliquent cette situation par la température clémente de cette période, qui favorise les rassemblements nocturnes ainsi que la consommation excessive d'alcool et de drogues à l'extérieur. Ces excès engendrent alors souvent des bagarres et toutes sortes de délits.

Délinquance juvénile et oisiveté

Parmi les problèmes sociaux, on observe des comportements antisociaux chez les jeunes. Le vandalisme est en hausse depuis quelque temps. On s'attaque particulièrement aux bâtiments publics de la réserve comme l'école, le magasin communautaire, la station de radio communautaire et les bureaux du conseil de bande. La situation serait en partie liée aux problèmes de surconsommation d'alcool qui touchent les jeunes. Certains pointent du doigt l'encadrement parental déficient dont ces jeunes souffrent, plusieurs parents délaissant leurs enfants pour consommer eux-mêmes ou jouer au bingo. D'autres pensent plutôt qu'une bonne part de la délinquance juvénile trouve sa source dans l'absence d'installations communautaires de loisir. Les jeunes qui sont oisifs passent le plus clair de leur temps à traîner dans les rues et en viennent éventuellement à consommer des substances nocives et à commettre des méfaits.

Certains jeunes vivant une situation familiale difficile doivent parfois être retirés de leur foyer. Parfois, ce sont les enfants qui le demandent. Dans d'autres circonstances, ce sont les parents qui réclament de l'aide aux services sociaux. Ceux-ci, qui agissent de concert avec la Direction de la protection de la jeunesse (DPJ), font souvent appel aux grands-parents ou à des membres de leur famille élargie pour les accueillir, ce qui leur permet de demeurer parmi les leurs. Il arrive cependant qu'on doive faire appel à des familles d'accueil. On en compte quelques-unes dans la communauté, mais elles ne sont pas assez nombreuses pour répondre adéquatement aux besoins. Quelquefois, des jeunes sont placés à l'extérieur, dans des familles et des centres d'accueil de Sept-Îles ou de Baie-Comeau, qui sont souvent éloignés de leur milieu social et culturel d'origine, avec lequel ils finissent par perdre tout contact. Selon les services sociaux, Ekuanitshit présente un plus haut taux de placement.

Suicide

La problématique du suicide est relativement sensible dans la communauté. Les crises suicidaires, sans être un phénomène courant, ne sont pas exceptionnelles. Ainsi, dix tentatives de suicide ont eu lieu au cours de l'année 2006, dont quatre au cours des seuls mois de novembre et de décembre. Aucune de ces tentatives n'a conduit à un suicide. En 2007, cependant, la Direction de la santé rapporte quelques

tentatives ayant conduit au décès. Selon elle, ces tentatives seraient largement associées à des problèmes de surconsommation d'alcool et de drogues, mais aussi à d'autres problèmes sociaux sévissant dans la communauté.

Incidences sociales du bingo

Un bingo se tient presque tous les soirs. Selon la Direction de la santé d'Ekuanitshit, 150 personnes avaient un problème de jeu en 2005-2006. Il semble y avoir une aggravation du problème depuis quelques années. On mentionne par ailleurs que les problèmes de jeu liés aux loteries vidéo sont mineurs.

39.1.2.5 Logements et équipements communautaires

Logement

À l'hiver 2006, on pouvait compter 119 résidences dans la communauté. De ce nombre, 72 étaient des maisons construites avec le soutien financier de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), tandis que 44 étaient des maisons et 3, des immeubles locatifs construits avec les fonds du MAINC. On comptait en moyenne 4,2 personnes par logement. Cette moyenne est moins élevée que celles qu'on observe dans les autres communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, mais presque deux fois supérieure à celle des ménages québécois, qui s'établit à 2,4 (Statistique Canada, 2007*b*).

Les autorités parlent tout de même de surpeuplement des logements, et l'énoncé préliminaire d'immobilisation préparé pour le conseil de bande estime qu'il faudrait construire 25 nouvelles maisons pour loger convenablement la population, sans compter les 25 autres qu'il faudrait construire pour répondre aux besoins des nouvelles familles d'ici 5 ans. Il serait aussi nécessaire, parallèlement, de construire douze nouvelles maisons ou espaces locatifs pour les employés non autochtones du conseil de bande (directions de l'éducation, de la santé, etc.). C'est donc de plus de 60 maisons que la communauté d'Ekuanitshit aurait besoin au cours des cinq prochaines années.

Le parc immobilier existant nécessite d'importantes rénovations. On estime en effet que 53 maisons devront être rénovées dans les 5 prochaines années et que 17 d'entre elles devront subir des rénovations majeures (toiture et revêtements extérieurs surtout). Plusieurs maisons devront être décontaminées, car elles produisent des moisissures ou ont été isolées avec un produit susceptible de contenir des fibres d'amiante.

En dépit des problèmes rencontrés dans le secteur du logement, la situation matérielle de la communauté se serait tout de même améliorée quelque peu au cours des dernières années : 70 % des répondants jugent que les conditions actuelles sont bonnes ou correctes, et 33 % évaluent qu'elles se sont améliorées depuis 25 ans.

Le rythme de construction de maisons neuves n'est sans doute pas assez rapide pour répondre à la demande, mais la construction comme la rénovation des maisons se poursuit sans interruption.

Équipements communautaires

La communauté d'Ekuanitshit compte plusieurs bâtiments consacrés aux services publics : le bâtiment du conseil de bande (qui loge les bureaux administratifs et la garderie), l'école, le centre de santé, le poste de police, le garage municipal, le magasin municipal, le centre communautaire et le bâtiment du conseil tribal Mamit Innuat (services administratifs et services sociaux). Une maison des jeunes est en cours de construction (voir la photo 39-2). Des bâtiments à vocation culturelle, la station de radio communautaire, l'église et le musée complètent le tableau. Les équipements collectifs se limitent, exception faite du gymnase de l'école, à une patinoire en plein air et à un terrain de balle. La communauté dispose cependant de quelques installations à l'extérieur de la réserve : le chalet des scouts, situé en bordure de la route 138, et des campements communautaires sur les bords du lac Manitou. Il faut noter que les deux tiers des répondants sont satisfaits des bâtiments mis à la disposition de la communauté.

Photo 39-2 : Maison des jeunes d'Ekuanitshit (en construction en mars 2007)



La communauté dispose de divers équipements sanitaires : deux stations de pompage, une usine de traitement et un centre de distribution de l'eau, une station de traitement des eaux usées ainsi que trois puits communautaires. Toutes les maisons sont reliées au réseau d'aqueduc et d'égout local ainsi qu'au réseau d'Hydro-Québec. Les employés des services techniques du conseil de bande effectuent la collecte des ordures ménagères et transportent les déchets jusqu'au dépotoir de Longue-Pointe-de-Mingan.

39.1.2.6 Organisation institutionnelle et gouvernance

Le conseil de bande d'Ekuanitshit assume l'administration des affaires de la communauté et la représente à l'extérieur et au sein du conseil tribal Mamit Innuat. Il assure les divers services de base à la population depuis que la gestion locale des programmes du MAINC lui a été confiée, au milieu des années 1980. De plus, le conseil de bande possède des entreprises qui dynamisent l'économie locale et créent de l'emploi. Dans l'ensemble, si on se fie aux résultats du sondage, la population apprécie les services offerts sur la réserve : les trois quarts des répondants les jugent bons ou corrects.

Bureau politique et Direction générale

Le bureau politique réunit le chef et ses quatre conseillers, qui sont élus au suffrage universel tous les trois ans, alors que le comité exécutif, qui est présidé par sa directrice générale, est composé des directeurs administratifs ainsi que d'un conseiller en ressources humaines et d'un conseiller administratif. On compte huit directions au conseil de bande, soit la Direction générale et les sept directions sectorielles de l'éducation, de la santé, des finances, de l'habitation, des services techniques, du développement socio-économique et de la culture innue.

Outre sa mission de mise en œuvre des décisions administratives, la Direction générale a également le mandat de gérer les budgets alloués aux différentes directions du conseil de bande. Elle a aussi pour tâche de faire le lien entre chacune de ces directions.

Certains services offerts à la population d'Ekuanitshit ne dépendent pas directement du conseil de bande. C'est le cas des services sociaux, qui sont offerts par le conseil tribal Mamit Innuat, et de la sécurité publique, qui est gérée par l'Administration régionale de la police du Nitassinan (ARPN). Les sommes d'argent accordées à la bande d'Ekuanitshit pour la gestion des services sociaux et de sécurité publique sont versées à ces deux organismes supra-communautaires.

Le dossier des négociations territoriales avec les gouvernements provinciaux a cependant été délégué à l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit, l'aile politique du conseil tribal Mamit Innuat.

Éducation

En vertu d'une entente conclue avec le MAINC, le conseil de bande d'Ekuanitshit a pris en charge les services d'éducation locaux depuis le début des années 1990. La Direction de l'éducation administre l'ensemble des services éducatifs offerts sur la réserve. L'école de bande Teueikan dispense des enseignements depuis le préscolaire jusqu'au premier cycle du secondaire (1re et 2e secondaires). Elle offre également un enseignement, destiné notamment aux jeunes décrocheurs, qui combine des éléments du secondaire et un cours de menuiserie[1]. Elle exerce enfin une certaine supervision auprès des étudiants qui suivent des cours à l'extérieur de la communauté.

La Direction de l'éducation compte quant à elle 26 employés, dont 16 sont des autochtones. Des 15 membres du corps professoral, 7 sont des autochtones. La Direction estime que son personnel enseignant est stable. En janvier 2007, par exemple, seulement deux professeurs de l'école étaient des nouveaux venus.

L'éducation se fait généralement en langue innue au niveau préscolaire, mais les élèves s'initient progressivement au français dès la maternelle. L'enseignement au primaire, quant à lui, se donne essentiellement en français, bien que les élèves continuent de recevoir régulièrement des cours de langue innue jusqu'à la fin de ce cycle d'études. Tous les élèves de l'école, y compris ceux du secondaire, peuvent bénéficier d'un cours de culture innue, consacré à la connaissance des valeurs et du mode de vie ancestraux.

Les autorités scolaires ont pris certaines mesures pratiques afin de favoriser la transmission de la culture et la continuité des activités sur le territoire. Les classes sont ainsi suspendues à certains moments de l'année pour permettre aux élèves d'accompagner leurs parents sur le territoire, à l'extérieur de la réserve. On organise également diverses manifestations culturelles destinées à mettre en valeur la langue innue. Elles ont généralement lieu chaque année en mars.

Non seulement la Direction de l'éducation s'occupe de l'enseignement, mais elle collabore avec la Direction du développement socioéconomique, le Centre local d'emploi des Premières Nations (CLPN) et l'Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM) pour organiser une journée carrières à l'école Teueikan. On y discute des perspectives d'avenir pour les élèves et on y présente les différentes formations qui s'offrent à eux. La Direction collabore encore avec les deux mêmes organismes pour dispenser des formations sur mesure à l'adresse des chômeurs de la communauté ainsi que pour offrir des stages en milieu de travail et des programmes d'employabilité.

[1] La participation aux cours de l'atelier Mishtikᵘ permet aux étudiants d'effectuer un test de développement général (TDG) donnant accès à la formation professionnelle.

Photo 39-3 : Atelier Mishtikᵘ, où sont offerts des cours de menuiserie (mars 2007)



Santé

En vertu d'une entente de transfert conclue avec Santé Canada, le conseil de bande d'Ekuanitshit a pris en charge les services de santé dispensés dans la communauté. La Direction de la santé offre des services de soins infirmiers, des programmes de prévention en santé physique et en santé mentale de même que des services de transport des patients. En vertu de l'entente mentionnée plus haut, les gens d'Ekuanitshit ont accès à des services de transport et d'hébergement lorsqu'ils doivent se rendre à l'extérieur pour y recevoir des soins hospitaliers. La Direction de la santé s'occupe en fait du transport routier, le transport aérien étant pris en charge par Santé Canada. La Direction de la santé compte quinze employés permanents et un employé à temps partiel, soit un infirmier substitut. Les cinq infirmiers sont tous des non-autochtones, et les onze employés de l'administration et des services de soutien sont tous, à l'exception de la directrice du centre, des autochtones. Trois spécialistes prêtent leur concours à l'équipe : une nutritionniste, une fois par semaine, un psychologue, une fois par quinzaine, et un dentiste, une fois par mois. Le personnel infirmier change très souvent, ce qui ne va pas sans créer des difficultés au niveau de la gestion des différents programmes offerts par la Direction. La directrice actuelle, qui est en place depuis près d'un an, est la première à être en poste aussi longtemps.

Les soins infirmiers sont essentiellement des soins de première ligne. Les tâches du personnel infirmier consistent à donner les premiers soins, à gérer la pharmacie, à procéder à des immunisations, à offrir des conseils en matière de soins périnataux,

à faire face à des urgences (traumatismes, troubles cardiaques, difficultés obstétricales, etc.) et à autoriser le transport des patients, les cas les plus graves étant dirigés vers les établissements hospitaliers de Havre-Saint-Pierre et de Sept-Îles. Les infirmiers doivent encore animer des séances d'information sur les problèmes de santé les plus préoccupants pour la communauté.

La Direction de la santé encourage la prévention en matière d'alimentation déficiente, de transmission des MTS, de consommation d'alcool et de stupéfiants, de suicide et de violence. Elle compte parmi ses rangs un agent PNLAADA[1], qui a pour unique tâche de s'occuper de la question de la toxicomanie dans la communauté. Enfin, on a établi récemment à Ekuanitshit un programme de la Fondation autochtone de guérison[2], financé conjointement par le MAINC et Santé Canada, dont l'objectif est de venir en aide à ceux qui ont été victimes d'abus ou de violence dans les pensionnats. Dans le cadre de ce programme, des séances de thérapie sont organisées en forêt, où de petits groupes se retrouvent pour partager leurs expériences.

Finances

La Direction des finances est responsable de la gestion du budget du conseil de bande et du contrôle des dépenses des différentes directions de services. Elle compte trois employés, la directrice et deux commis comptables. L'équipe est stable et le personnel expérimenté.

En 2005-2006, le budget de la bande d'Ekuanitshit s'élevait à un peu plus de 6,3 millions de dollars. Près de la moitié de cette somme, soit 2,7 millions de dollars, provenait du MAINC. Le reste provenait pour l'essentiel de Santé Canada, du Secrétariat aux affaires autochtones, de l'ICEM, du conseil tribal Mamit Innuat et de la SCHL.

Au chapitre des dépenses, les immobilisations et l'entretien des infrastructures, l'éducation et la santé constituent les postes budgétaires les plus élevés. Malgré le fait que le conseil de bande réclame davantage de financement du MAINC afin d'assurer ses différentes missions, il réussit tout de même à maintenir un budget équilibré, accumulant même des surplus de 150 000 $ en 2005-2006 et de 100 000 $ en 2004-2005. En 2007, par contre, les difficultés économiques que connaissent le conseil et ses entreprises dans le domaine des pêches commerciales pourraient le replonger dans une situation budgétaire déficitaire.

---

[1] Le Programme national de lutte contre l'abus de l'alcool et des drogues chez les Autochtones (PNLAADA) est issu de Santé Canada, mais il est mis en œuvre par les communautés. Son but est d'aider les communautés autochtones à diminuer les abus de drogues et d'alcool dans leur population.

[2] La Fondation autochtone de guérison vise à encourager et à appuyer les peuples autochtones dans la conception, le développement et la mise en œuvre de démarches de guérison pour s'attaquer aux effets des abus sexuels et physiques subis dans les pensionnats, y compris les répercussions intergénérationnelles.

Les déficits budgétaires qu'a connus l'administration des services à la communauté au cours des années précédentes ont conduit le MAINC à soumettre la Direction des finances à l'obligation de concevoir un plan de redressement financier. La Direction, de concert avec un consultant externe, doit proposer des mesures correctrices, dont la mise en application doit cependant être soumise à l'approbation du conseil de bande comme du MAINC. Il faut souligner ici que le conseil de bande d'Ekuanitshit n'est pas actuellement, et ne l'a pas été au cours des dernières années, sous la tutelle du MAINC. Il a réussi d'ailleurs, tant bien que mal, à corriger dans une certaine mesure la situation financière précaire.

Habitation

La Direction de l'habitation s'occupe de la construction et de l'entretien des maisons et des bâtiments de la communauté. Ses sources de financement sont la SCHL, le MAINC et Santé Canada.

Les sommes reçues de la SCHL et du MAINC servent principalement à effectuer des travaux d'importance, comme la construction des maisons neuves et les rénovations majeures. Les sommes reçues de Santé Canada sont employées principalement à la restauration des maisons afin qu'elles puissent mieux répondre aux besoins des personnes handicapées ou touchées par un problème de santé particulier. Quant aux sommes d'argent issues de la perception des loyers, elles servent surtout à l'entretien des logements.

Le montant de chaque loyer est fixé par la SCHL. Le taux de perception des loyers n'est pas très élevé ; il était de 48 %, par exemple, en 2002-3003. Comme les sommes recueillies sont précisément celles sur lesquelles on doit normalement compter pour l'entretien du parc immobilier, la Direction de l'habitation doit puiser, pour le paiement des travaux de restauration, dans les fonds destinés à la construction de maisons neuves. Elle ne dispose donc que d'un budget limité à ce dernier chapitre, et tout engagement un peu soutenu dans cette direction afin de répondre aux besoins les plus criants se traduit par des états financiers déficitaires.

La Direction de l'habitation compte trois employés permanents : le directeur, un commis comptable et un contremaître chargé de la rénovation des maisons et de l'entretien courant du parc immobilier. À cette équipe restreinte viennent s'adjoindre une quinzaine de travailleurs saisonniers, qui ont pour tâche de construire les nouvelles maisons, mais aussi de rénover les habitations déjà existantes. Au cours de l'année 2006, quatre nouvelles maisons ont été construites dans la communauté. Pour 2007, on prévoyait en construire trois autres. La Direction de l'habitation est chargée également de la construction des bâtiments et des installations communautaires. Une maison des jeunes est actuellement en construction. On prévoit aussi construire une nouvelle salle communautaire au cours de l'année 2007-2008.

Services techniques

La Direction des services techniques s'occupe de l'aménagement, de la construction, de l'entretien et de la réparation des différentes installations communautaires. Elle est donc responsable de tous les équipements collectifs répartis sur le territoire de la réserve, comme les rues, les égouts, l'aqueduc et les bâtiments communautaires, mais aussi de certaines constructions hors réserve, comme le chalet des scouts. En hiver, elle a le mandat de procéder au déneigement des rues de la réserve et des cours des bâtiments publics et privés[1]. Les services techniques comptent trois employés, y compris le directeur, qui participe activement aux travaux. Cette équipe est stable et expérimentée, car elle est en place depuis de nombreuses années.

Développement socioéconomique

La Direction du développement socioéconomique compte sur une équipe de professionnels de différents secteurs : un directeur du développement économique, un agent d'emploi et de formation, un technicien forestier, une coordonnatrice à l'emploi étudiant, un responsable des pêches commerciales et un responsable des pourvoiries.

Différents projets sont envisagés actuellement en matière de développement socioéconomique. On aimerait tout d'abord favoriser l'accès au marché du travail en mettant l'accent sur la formation et la qualification de la main-d'œuvre. On veut également favoriser le développement de l'« entrepreneurship » dans la communauté. Afin d'y arriver, on projette d'implanter un incubateur d'entreprises, qui aidera les gens à démarrer leurs propres projets dans toutes sortes de domaines, en espérant que des initiatives locales débouchent éventuellement sur la formation d'entreprises de portée régionale.

Culture innue

La Direction de la culture innue est toute nouvelle et encore en phase de consolidation. Parmi ses initiatives, on compte le projet Natakuna, qui porte sur la pharmacopée innue ; celui-ci vise à recueillir les savoirs relatifs à la médecine ancestrale, afin de déterminer dans quelle mesure ils peuvent contribuer à améliorer la qualité des soins offerts actuellement aux gens de la communauté. Le projet permet l'embauche de quelques travailleurs saisonniers pendant la saison estivale.

---

[1] Une entente entre le Conseil de bande d'Ekuanitshit et la municipalité voisine de Longue-Pointe-de-Mingan prévoit également le déneigement des rues du hameau de Mingan qui sont contiguës à la réserve, mais rattachées à la municipalité minganoise. D'autres ententes similaires prévoient que les services techniques doivent aussi y assurer la collecte des ordures de même que l'approvisionnement en eau potable. En échange, la municipalité reçoit les ordures de la réserve dans sa décharge.

Autres services

Certains services dont bénéficie la population d'Ekuanitshit ne sont pas dispensés par le conseil de bande. Il s'agit de la sécurité publique et des services sociaux, qui dépendant respectivement de l'Administration régionale de la police du Nitassinan (ARPN) et du conseil tribal Mamit Innuat.

Sécurité publique

La sécurité publique est donc assurée par l'ARPN. Il s'agit d'un service de police régional qui dessert trois communautés innues, soit Ekuanitshit, Unaman-shipu et Matimekosh–Lac-John. En vertu d'accords tripartites signés entre le gouvernement fédéral, le gouvernement provincial et les bandes concernées, l'ARPN a obtenu le mandat de gérer les budgets alloués à ces communautés pour la sécurité publique. Non seulement l'ARPN s'occupe de l'acquisition des infrastructures et des équipements nécessaires au bon fonctionnement du corps de police et veille à leur entretien, mais elle verse les salaires aux policiers en fonction et voit à leur formation.

Dans la réserve, on compte deux policiers, qui travaillent en alternance. Ils sont perçus comme des hommes à tout faire, et le sont réellement. On requiert souvent leurs services à titre d'infirmier, de travailleur social, de médiateur ou encore de conseiller juridique. Ils sont en toute première ligne, et sont amenés à intervenir à propos de problèmes de toutes sortes. Ils doivent souvent régler, par exemple, des disputes familiales ou des cas de séparation, mais interviennent aussi lors de bagarres, d'accidents ou de suicides. Au besoin, ils font appel aux services de la Sûreté du Québec. En cas d'incendie, ils sont chargés de conduire le camion autopompe et ses équipements sur les lieux, les pompiers volontaires s'occupant du reste[1].

Services sociaux

Les services sociaux sont dispensés à Ekuanitshit par le conseil tribal Mamit Innuat. Bien que cet organisme ait son siège et ses bureaux administratifs à Sept-Îles, il possède des bureaux et des locaux de services dans ses trois communautés membres, soit Ekuanitshit, Unaman-shipu et Pakua-shipi. Le mandat de ces bureaux locaux est assez large. Les intervenants doivent veiller à ce que les dispositions de la *Loi sur la protection de la jeunesse* soient appliquées et s'occupent des dossiers transmis à la DPJ. Ils doivent aussi, dans le cadre de la *Loi sur les services de santé et les services sociaux* (LSSSS), apporter leur soutien aux personnes en difficulté. Ils effectuent encore des interventions d'urgence lorsque la situation l'exige, comme dans les cas d'agression sexuelle, de violence conjugale ou de risque de suicide.

[1] La communauté compte cinq ou six pompiers volontaires qui sont formés pour travailler avec l'autopompe. Le véhicule et le matériel d'intervention sont entreposés dans un garage attenant au poste de police.

À Ekuanitshit, les services sociaux comptent deux employées, soit deux intervenantes sociales. La première s'occupe plus particulièrement des personnes âgées, alors que la seconde s'occupe des cas confiés à la DPJ et du soutien à offrir dans le cadre de la LSSSS. Elles interviennent également dans les situations d'urgence qui sont de leur ressort. Comme elles ont eu de plus en plus d'interventions à effectuer depuis quelques années, elles ont été forcées de limiter au minimum leurs activités d'information en matière de prévention.

39.1.2.7 Éducation et formation professionnelle

Fréquentation scolaire

Un total de 63 étudiants sont inscrits à l'école Teueikan pour la rentrée scolaire 2007-2008 : 42 au primaire et 21 au secondaire. Après avoir terminé leur 2e secondaire, les étudiants de la communauté d'Ekuanitshit se voient forcés de poursuivre leurs études à l'extérieur. Ils s'inscrivent pour la plupart à la polyvalente de Havre-Saint-Pierre, mais quelques-uns fréquentent celle de Sept-Îles. Les autorités scolaires ont établi un service de transport en autobus entre la réserve et la polyvalente de Havre-Saint-Pierre.

En 2006-2007, on dénombrait 46 jeunes inscrits dans un établissement d'enseignement non autochtone. L'absence de services au deuxième cycle du secondaire n'est pas la seule cause de cette situation, puisque, parmi ce groupe, seize avaient été des élèves de l'école de Longue-Pointe-de-Mingan au primaire. Certains parents préfèrent ainsi l'école non autochtone à l'école de bande, une situation qu'on observe également à Nutashkuan et à Unaman-shipu.

En ce qui a trait à la formation professionnelle, cinq Innus sont inscrits en 2007 à des cours de conduite d'engins de chantier (3), de charpenterie-menuiserie (1) et de voirie forestière (1). De plus, neuf poursuivent des études collégiales et cinq des études universitaires.

Niveau de scolarité

Le taux de diplomation de la population d'Ekuanitshit est faible. Les plus récentes données à ce sujet proviennent des résultats du sondage et révèlent que les deux tiers (66,7 %) des Innus de 18 ans et plus n'ont pas de diplôme, une proportion qui s'élève à 81,0 % chez les jeunes de 18-29 ans (voir le tableau 39-3). On note également que le taux de personnes sans diplôme est plus bas chez les hommes (63,6 %) que chez les femmes (69,2 %) (voir le tableau 39-4).

Tableau 39-3 : Taux de diplomation de la population d'Ekuanitshit selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Diplomation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Sans diplôme	17 (81,0 %)	10 (52,6 %)	3 (50,0 %)	2 (100 %)	32 (66,7 %)
Diplôme d'études secondaires	1 (4,8 %)	1 (5,3 %)	1 (16,7 %)	0	3 (6,2 %)
Diplôme d'études professionnelles	0	1 (5,3 %)	0	0	1 (2,1 %)
Diplôme collégial ou universitaire	1 (4,8 %)	3 (15,8 %)	0	0	4 (8,3 %)
Cours ou formation spéciale	2 (9,6 %)	4 (21,1 %)	2 (33,3 %)	0	8 (16,7 %)
Total	21 (100 %)	19 (100 %)	6 (100 %)	2 (100 %)	48 (100 %)
Aucune réponse	4	8	10	5	27

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

Tableau 39-4 : Taux de diplomation de la population d'Ekuanitshit selon le sexe (résultat de sondage)

Diplomation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Sans diplôme	14 (63,6 %)	18 (69,2 %)	32 (66,7 %)
Diplôme d'études secondaires	2 (9,1 %)	1 (3,8 %)	3 (6,2 %)
Diplôme d'études professionnelles	1 (4,5 %)	0	1 (2,1 %)
Diplôme collégial ou universitaire	2 (9,1 %)	2 (7,7 %)	4 (8,3 %)
Cours ou formation spéciale	3 (13,6 %)	5 (19,2 %)	8 (16,7 %)
Total	22 (100 %)	26 (100 %)	48 (100 %)
Aucune réponse	11	16	27

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

Le faible taux de diplomation est particulièrement préoccupant en raison du contexte du marché du travail actuel, qui exige de plus en plus de qualifications. La proportion de personnes possédant un diplôme constitue donc un indicateur fiable pour mesurer la capacité d'une population à intégrer le marché du travail ; les personnes faiblement scolarisées et sous-qualifiées étant celles qui sont les plus vulnérables aux variations de l'économie, au chômage et au sous-emploi. D'ailleurs, 51 % des répondants considèrent la poursuite des études et la diplomation comme le principal défi des jeunes de la communauté.

Malgré le faible niveau de scolarité des Innus et l'importance attribuée par ces derniers à la réussite scolaire des jeunes, plus des trois quarts des répondants estiment que le niveau d'éducation (76 %) et les compétences des travailleurs (84 %) sont bons ou corrects. Une forte proportion pense que la situation se serait améliorée depuis 25 ans : 38 % quant au niveau d'éducation et 33 % quant à la compétence des travailleurs.

Les élèves de l'école Teueikan accusent souvent des retards d'apprentissage par rapport aux élèves non autochtones du même âge, et ils sont rarement motivés par les études. Parmi les causes de cette situation, certains signalent les déficiences de l'école de bande, qui peine à recruter des professeurs stables et compétents. D'autres expliquent que l'attitude plutôt fataliste des membres de la communauté face à la réussite scolaire peut jouer un rôle non négligeable ; trop de parents sont en effet convaincus du fait que les difficultés d'apprentissage de leurs enfants sont inhérentes à la réalité innue. La plupart des informateurs croient que la consommation d'alcool et la toxicomanie jouent un rôle important dans la perte de motivation à l'égard des études. Ces problèmes touchent en effet un nombre croissant de jeunes adolescents et affectent aussi bien leur performance scolaire que leur assiduité à l'école.

Le désintérêt face à l'école touche davantage les élèves du secondaire que ceux du primaire. La poursuite des études à l'extérieur de la communauté ne fait qu'exacerber cette tendance. Le décrochage est assez fréquent à cette étape du cheminement scolaire, ce qui tient sans doute en partie aux difficultés d'adaptation que rencontrent les jeunes dans leur nouveau milieu de vie. Selon la Direction de l'éducation, seulement 25 % des étudiants d'Ekuanitshit réussissent à obtenir leur DES. De façon générale, les jeunes ne semblent pas voir l'importance d'accomplir ce cycle d'études. Nombre d'emplois offerts dans la communauté, après tout, n'exigent nullement un tel niveau de scolarité. Plusieurs adolescents, de fait, choisissent de demeurer dans leur communauté plutôt que de poursuivre leurs études secondaires à l'extérieur.

Domaines d'étude et de formation

Au terme de leurs études secondaires, quelques élèves se dirigent vers des centres de formation professionnelle afin d'y décrocher un nouveau diplôme (diplôme d'études professionnelles ou DEP). Seuls quelques élèves poursuivent leur cheminement scolaire jusqu'aux niveaux collégial et universitaire. Il s'agit essentiellement de jeunes femmes, les jeunes hommes trouvant plus aisément sur la réserve un emploi n'exigeant pas une très haute qualification (construction, pêche commerciale, pourvoirie et foresterie)[1].

[1] Selon la Direction de l'éducation, entre 80 % et 90 % des étudiants poursuivant des études post-secondaires seraient des femmes.

Les étudiants des niveaux collégial et universitaire vivent, comme ceux des polyvalentes et des écoles professionnelles, des désagréments liés à l'éloignement et des problèmes d'adaptation à leur nouveau milieu. Quelques informateurs expriment l'opinion que les sommes d'argent accordées à ceux qui poursuivent des études à l'extérieur sont insuffisantes[1]. Plusieurs étudiants ont des difficultés financières et doivent compter sur l'aide de leurs parents pour pouvoir poursuivre leurs études. Les étudiants ayant effectué des études supérieures sont généralement déçus de constater que leurs efforts ne sont pas reconnus par leur communauté, et qu'ils ne peuvent y trouver un emploi à la mesure de leur compétence. Plusieurs sont gagnés par l'amertume et se réfugient dans la surconsommation de substances nocives. D'autres décident de quitter définitivement leur communauté d'origine pour occuper un emploi ailleurs[2].

Dans un contexte de faible scolarisation, la formation professionnelle représente un moyen efficace d'augmenter les aptitudes, la qualification et les compétences de travailleurs innus. Toutefois, il semble que cette voie est peu privilégiée par les étudiants d'Ekuanitshit. Les informations disponibles à la Direction de l'éducation et à la Direction du développement économique permettent de recenser 17 détenteurs de diplômes d'études professionnelles dans les domaines de l'assistance familiale et sociale aux personnes à domicile (6), de la comptabilité (3), de la charpenterie-menuiserie (2), du transport par camion (3), de l'électricité (1), de la restauration (1), et de l'entretien de bâtiments (1). On dénombre, au niveau collégial, des diplômés en techniques d'éducation à l'enfance (2), en éducation spécialisée (1) et en art (1). De leur côté, les diplômés universitaires ont effectué des études multidisciplinaires (3), en droit (1), en génie électrique (1), en musique (1) et en gestion et animation d'activités culturelles (1).

En plus des études donnant accès à un diplôme reconnu par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, les Innus ont bénéficié au cours des dix dernières années de nombreux cours ou formations adaptés. Une douzaine de pêcheurs commerciaux ont ainsi reçu une formation du groupe GRM International, des consultants en gestion des ressources maritimes qui s'appliquent, entre autres activités, à former la main-d'œuvre qui travaille sur les bateaux de pêche des communautés innues. On dénombre également six agents de sécurité, qui ont suivi il y a cinq ans un cours spécial dispensé sur la réserve, et quatre travailleurs forestiers formés à l'abattage directionnel dans le cadre du Programme forestier des Premières Nations.

En vue des travaux d'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine, les responsables de l'emploi et de la formation d'Ekuanitshit, de concert avec la Commission locale des Premières Nations de la Côte-Nord (CLPN), se sont donné

[1] L'allocation mensuelle de base versée à ceux qui étudient à l'extérieur est de 800 $.

[2] Certains iraient travailler au sein des organisations politiques et administratives autochtones basées à Sept-Îles, telles l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit, le conseil tribal Mamit Innuat ou encore l'ICEM.

l'objectif d'améliorer la qualification de la main-d'œuvre innue dans des métiers et des tâches qui seront demandés au cours du projet. Pour ce faire, ils ont signé une entente de partenariat avec la Commission scolaire des Navigateurs, de Lévis, pour offrir de la formation en conduite d'engins de chantier. Au total, six Innus poursuivaient cette formation au cours de l'étude, dont trois proviennent d'Ekuanitshit, deux, d'Unaman-shipu, et un, de Nutashkuan. Il faut noter que les trois étudiants d'Ekuanitshit ont préalablement réussi un cours de transport par camion offert à Sept-Îles par le Centre de formation en transport de Charlesbourg. En plus de cette cohorte d'étudiants, deux autres sont inscrits en secrétariat-comptabilité, un, en charpenterie-menuiserie et un, en entretien de bâtiments.

L'obtention d'un diplôme de formation professionnelle ne garantira pas aux travailleurs innus un emploi au chantier. L'expérience du projet de la Toulnustouc a montré que la douzaine d'Innus de Pessamit formés en conduite d'engins de chantier à la veille des travaux d'aménagement hydroélectrique n'avaient pu, faute d'expérience de travail en ce domaine, se trouver un emploi de conducteur dans le cadre du projet (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006). Cette difficulté pourrait aussi se vérifier pour les diplômés d'Ekuanitshit qui voudront participer au projet du complexe de la Romaine. En prévision du projet, la Direction du développement économique aimerait former rapidement d'autres opérateurs d'équipement lourd, mais aussi des aide-cuisiniers (une vingtaine de membres seraient intéressés), des chauffeurs de camion, des agents de sécurité et des secrétaires.

Les responsables locaux devront cependant faire face à différents obstacles, tels que la faible persévérance scolaire des Innus, le manque de motivation, les carences dans les aptitudes sociales (habitudes de vie, respect des horaires, etc.) ainsi que l'accès limité aux différentes formations en demande et la capacité financière de les payer.

39.1.2.8 Portrait de la main-d'œuvre innue

Principaux indicateurs du marché du travail et du revenu

On ne peut décrire la situation de la main-d'œuvre et de l'emploi à Ekuanitshit sans avoir considéré au préalable les principaux indicateurs du marché du travail et du revenu. Sur la réserve, la dépendance du marché du travail envers les emplois du conseil de bande et la forte proportion des revenus provenant des paiements de transfert illustrent la fragilité de l'économie locale.

De nombreux membres de la communauté occupent des emplois saisonniers, dont un bon nombre sont des emplois « réguliers », en ce sens que les mêmes personnes les réoccupent chaque année. La communauté est fortement ancrée dans le cycle saisonnier de chômage, beaucoup de personnes dépendant des prestations d'assurance-emploi pour assurer la continuité de leurs revenus.

Marché du travail

En 2001[1], les taux d'activité, de chômage et d'emploi[2] à Ekuanitshit s'élevaient respectivement à 60,4 %, 34,4 % et 41,5 %. Les taux d'activité et d'emploi étaient relativement élevés, comparativement aux taux des bandes de Nutashkuan et Unaman-shipu, et s'approchaient de ceux de la Minganie–Basse-Côte-Nord et du Québec (voir le tableau 39-5). Ces résultats témoignent d'une certaine vigueur du marché du travail local au tournant des années 2000 et indiquent que plusieurs travailleurs occupaient alors des emplois temporaires ou saisonniers, notamment dans les domaines de la construction et des pourvoiries (voir la section 39.1.2.9).

Tableau 39-5 : Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Ekuanitshit, Nutashkuan, Unaman-shipu et Pakua-shipi, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001

Caractéristique	Ekuanitshit		Nutashkuan		Unaman-shipu		Pakua-shipi		Minganie–Basse–Côte-Nord		Québec	
	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001
Taux d'activité (%) :	74,1	60,4	20,8	51,1	33,0	38,9	44,4	65,4	59,8	62,4	62,3	64,2
• hommes	81,5	62,5	24,3	52,3	40,0	37,5	46,2	76,9	65,0	66,8	70,5	71,1
• femmes	70,4	64,3	17,1	48,9	25,9	40,3	42,9	61,5	54,4	57,9	54,6	57,7
Taux de chômage :	60,0	34,4	46,7	28,9	38,9	26,5	16,7	35,3	33,3	25,8	11,8	8,2
• hommes	68,2	33,3	44,4	34,8	45,5	33,3	N.D.	40,0	37,5	31,2	12,3	8,7
• femmes	47,4	33,3	50,0	27,3	28,6	20,0	N.D.	25,0	28,2	19,6	11,2	7,7
Taux d'emploi :	29,6	41,5	12,5	35,2	21,1	28,6	37,0	42,3	39,8	46,3	55,0	58,9
• hommes	22,2	37,5	13,5	34,1	21,8	26,6	N.D.	38,5	40,6	46,1	61,9	64,9
• femmes	33,3	42,9	11,4	37,8	25,0	32,3	N.D.	46,2	39,0	46,5	48,5	53,2
Revenu total médian des individus ($)	10 624	14 613	9 776	15 840	8 768	12 261	N.D.	N.D.	14 267	17 254	17 234	20 665
Composition du revenu total (%)												
• emplois	51,0	49,7	53,8	56,0	43,2	53,5	N.D.	N.D.	66,9	71,1	74,2	75,1
• transferts gouvernementaux	48,8	40,1	43,7	41,3	53,5	45,9	N.D.	N.D.	29,7	24,9	16,2	13,9
• autres	0,2	11,4	2,5	2,6	3,3	0,5	N.D.	N.D.	3,4	3,9	9,6	11,0

Source : Statistique Canada, *Profils des communautés*, 1996-2001.

Les résultats du recensement de 2001 montrent aussi que les femmes d'Ekuanitshit étaient plus actives que les hommes sur le marché de l'emploi. Leur taux d'activité s'élevait à 64,3 %, contre 62,5 % pour les hommes, alors que leur taux d'emploi était de 42,9 %, contre 37,5 %. On constate même que le taux d'activité des

[1] Les indicateurs économiques de Statistique Canada les plus récents sont ceux du recensement de 2001. Les résultats de 2006 concernant Ekuanitshit ne seront connus qu'en 2008.

[2] Taux d'activité : pourcentage de la population active (personnes occupant un emploi, travaillant à leur compte, en chômage ou absentes de leur travail à cause de vacances, d'une maladie ou d'un conflit de travail) par rapport à la population de 15 ans et plus.

Taux de chômage : pourcentage de la population en chômage par rapport à la population active.

Taux d'emploi : pourcentage de la population occupée par rapport à la population de 15 ans et plus.

femmes d'Ekuanitshit surpassait ceux de la Minganie–Basse-Côte-Nord (57,9 %) et du Québec (57,7 %). Le fait que les femmes occupent la majorité des postes au conseil de bande, généralement considérés par la population comme des emplois typiquement féminins, explique la bonne performance de celles-ci sur le marché du travail.

La situation de l'emploi s'est raffermie à Ekuanitshit entre 1996 et 2001. Malgré la baisse du taux d'activité de 74,1 % à 60,4 %, on note la hausse du taux d'emploi de 29,6 % à 41,5 % et la chute du taux de chômage de 60,0 % à 34,4 %. Ces variations des taux d'emploi et de chômage correspondent à celles observées dans les trois autres communautés innues de la Minganie–Basse-Côte-Nord et du Québec, mais Ekuanitshit est la seule à enregistrer une baisse du taux d'activité, une situation qui exprime la consolidation et la création d'emplois permanents et une baisse des emplois saisonniers ou temporaires.

Les données disponibles sur le nombre de prestataires de l'aide sociale permettent de dresser un portrait de la situation récente du sous-emploi à Ekuanitshit. En 2006, 19 familles en moyenne ont eu recours, mensuellement, à l'aide sociale. Au total, ce sont 28 adultes et 30 enfants de moins de 18 ans qui dépendent de cette aide. En 2006, la proportion de la population résidante qui en a bénéficié s'élevait 11,7 % (voir le tableau 39-6). À l'échelle du Québec, cette proportion s'établissait à environ 6,5 % en 2006.

Tableau 39-6 : Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Ekuanitshit – 2002-2006

Tranche de population	2002	2003	2004	2005	2006
Enfants	26	29	21	26	30
Adultes sans contraintes sévères à l'emploi	24	24	22	24	27
Adultes avec contraintes sévères à l'emploi	5	4	1	1	1
Adultes	29	28	23	25	28
Total enfant et adulte	55	57	44	51	58
Familles	21	21	16	18	19
Population résidante	471	478	490	493	496
Proportion de la population résidante vivant de l'aide sociale (%)	11,7	11,9	9,0	10,3	11,7

Sources : Conseil tribal Mamit Innuat, *Statistiques mensuelles de l'assistance sociale*, 2002-2006 ; MAINC, *Registre des Indiens*, 2002-2006.

Revenu

Le revenu médian des résidants d'Ekuanitshit s'élevait à 14 613 $ en 2001, soit une augmentation de 37,5 % comparativement à 1996 (10 624 $). Il était inférieur en 2001 à celui de Nutashkuan (15 840 $) ainsi qu'à ceux de la Minganie–Basse-Côte-Nord (17 254 $) et du Québec (20 665 $). Il était en revanche plus élevé que celui d'Unaman-shipu (12 261 $).

La moitié (49,7 %) du revenu individuel médian provenait, en 2001, des gains d'emplois et 40,1 % des transferts gouvernementaux. La proportion des revenus d'emplois était inférieure à celles de Nutashkuan (56,0 %), d'Unaman-shipu (53,5 %) de la Minganie–Basse-Côte-Nord (71,1 %) et du Québec (75,1 %). On note aussi qu'entre 1996 et 2001, la part des transferts gouvernementaux dans la composition du revenu total a baissé de 8,7 %, un changement également observé dans les autres communautés innues.

Personnes aptes au travail

Les personnes aptes au travail sont les personnes de 18 à 64 ans[1] qui ne présentent aucune incapacité physique ou mentale ni aucune contrainte liée à leur situation familiale ou à de mauvaises habitudes de vie (consommation excessive d'alcool ou de drogues, ou autres), autant de facteurs qui les empêcheraient d'occuper un emploi ou de poursuivre un parcours d'intégration au travail. En 2006, la population résidante âgée de 18 à 64 ans s'élevait à 286 personnes, dont 157 femmes et 129 hommes (Canada, MAINC, 2006*c*). Parmi ce groupe, il est difficile d'établir avec précision le nombre de personnes inaptes au travail. En effet, les données de l'assistance sociale ne dénombrent, pour cette même année, qu'une personne ayant des contraintes sévères à l'emploi, même si la Direction du développement économique évalue qu'au moins une trentaine de personnes ne sont pas aptes au travail, en raison notamment de leur état de santé physique ou mentale. On estime donc que le nombre de personnes de 18 ans et plus faisant partie de la main-d'œuvre apte au travail s'élève à quelque 256 personnes.

Occupation des personnes aptes au travail

Les résultats du sondage montrent que la population d'Ekuanitshit vit un fort taux d'inoccupation. Plus de la moitié (52,0 %) des répondants sont sans emploi, une proportion encore plus élevée (60,0 %) pour le groupe des 18-29 ans (voir le tableau 39-7). En revanche, les 30-44 ans présentent la plus grande proportion de travailleurs qui occupent des emplois permanents (22,2 %) et saisonniers ou temporaires (25,9 %). Par ailleurs, le tableau 39-8 révèle que si les femmes sans emploi sont proportionnellement plus nombreuses que les hommes (57,1 % contre 45,5 %), elles occupent davantage des emplois permanents que ces derniers, qui sont près du tiers (30,3 %) à détenir un emploi saisonnier ou temporaire.

En utilisant les proportions obtenues par le sondage, on estime qu'au sein du groupe de 256 personnes de 18 ans et plus qui composent la main-d'œuvre apte au travail, 133 sont sans emploi, 31 ont un emploi permanent, 44, un emploi saisonnier ou

[1] N'ayant pas participé au sondage, les jeunes âgés de 15 à 17 ans ne sont pas considérés dans la présente étude comme faisant partie de la main-d'œuvre apte au travail. Il faut noter toutefois que ce groupe est constitué de 36 personnes qui tenteront d'intégrer, à court et à moyen terme, le marché du travail.

Tableau 39-7 : Occupation de la population d'Ekuanitshit selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Occupation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Sans travail	15 (60,0 %)	11 (40,7 %)	8 (50,0 %)	5 (71,4 %)	39 (52,0 %)
Emploi permanent	2 (8,0 %)	6 (22,2 %)	1 (6,2 %)	0	9 (12,0 %)
Emploi saisonnier ou temporaire	3 (12,0 %)	7 (25,9 %)	3 (18,8 %)	0	13 (17,3 %)
Formation	0	0	0	0	0
Aucune réponse	5 (20,0 %)	3 (11,1 %)	4 (25,0 %)	2 (28,6 %)	14 (18,7 %)
Total	25 (100 %)	27 (100 %)	16 (100 %)	7 (100 %)	75 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

Tableau 39-8 : Occupation de la population d'Ekuanitshit selon le sexe (résultat de sondage)

Occupation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Sans travail	15 (45,5 %)	24 (57,1 %)	39 (52,0 %)
Emploi permanent	2 (6,1 %)	7 (16,7 %)	9 (12,0 %)
Emploi saisonnier ou temporaire	10 (30,3 %)	3 (7,1 %)	13 (17,3 %)
Formation	0	0	0
Aucune réponse	6 (18,2 %)	8 (19,0 %)	14 (18,7 %)
Total	33 (100 %)	42 (100 %)	75 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

temporaire et 48, ont une occupation inconnue. Ces résultats corroborent les informations obtenues auprès de la Direction du développement économique du conseil de bande.

Mobilité et expériences de travail

Les Innus d'Ekuanitshit sont, dans l'ensemble, peu mobiles sur le marché du travail régional. Peu nombreux à détenir des qualifications professionnelles, ils ont acquis l'essentiel de leur expérience de travail sur le territoire de la réserve, au sein du conseil de bande ou de ses entreprises. Ceux qui vont chercher du travail à l'extérieur se dirigent habituellement vers Sept-Îles et détiennent pour la plupart un diplôme. Il faut toutefois noter qu'au cours des trois dernières années, une vingtaine

de travailleurs innus peu scolarisés ont trouvé du travail à l'usine de transformation de poissons de Sheldrake, une dizaine de bûcherons ont participé aux travaux de déboisement dans le cadre du projet Magpie et deux ouvriers de la construction ont participé aux travaux de ce chantier en 2007. Les responsables locaux de l'emploi et de la formation espèrent que ces récentes expériences sauront motiver les plus jeunes à chercher du travail à l'extérieur de la réserve.

En dépit de leur faible mobilité sur le marché du travail, les Innus ont bénéficié du développement du secteur des services sur la réserve au cours des années 1980 et 1990 pour améliorer leur expérience en emploi. Les femmes, notamment, ont investi plusieurs postes de commis, de secrétaire, d'agent de bureau, d'animatrice de garderie et d'aide familiale. Les hommes, de leur côté, ont davantage développé leurs compétences dans des emplois de travailleur de la construction, de bûcheron, de travailleur de pourvoirie, de concierge et de pêcheur. Quant aux jeunes de moins de 30 ans, la saturation de l'embauche au conseil de bande et leur faible niveau de scolarité freinent leur capacité à acquérir de l'expérience de travail. Parmi ceux qui réussissent à obtenir un diplôme, nombreux sont ceux qui ne reviennent pas travailler dans la communauté. En revanche, ceux qui restent sont pour la plupart sous-scolarisés et ont peu de perspectives de travail, sinon par l'entremise des programmes d'employabilité du conseil de bande, ou dans des emplois temporaires ou saisonniers qui leur permettent, dans certains cas, de cumuler suffisamment d'heures de travail pour bénéficier de prestations d'assurance-emploi.

Dans le domaine spécifique de la construction, on recense trois travailleurs ayant leur DEP, dont deux en charpenterie-menuiserie et un en électricité (voir le tableau 39-9). Trois autres ont réussi une formation en conduite de camions. De plus, quinze ouvriers n'ont pas de DEP, mais ont cumulé suffisamment d'heures de travail (6 000 à 8 000) dans un des métiers pour être reconnus par la Commission de la construction du Québec (CCQ). Cette reconnaissance leur donnerait la possibilité de passer l'examen de qualification et d'obtenir un certificat de compétence à titre de compagnon. La Direction du développement économique d'Ekuanitshit en a fait un dossier prioritaire, puisque les Innus éprouvent de grandes difficultés à réussir ces examens. Afin de favoriser l'intégration de ces travailleurs au chantier de la Romaine, la Direction du développement économique aimerait profiter de la délivrance d'une vingtaine de certificats d'exemption. La barrière de la langue et les notions techniques employées dans les examens se révèlent être des obstacles majeurs à la réussite des candidats.

Tableau 39-9 : Degré de formation des travailleurs de la construction d'Ekuanitshit selon le métier

Métier	Sans formation	Sans formation mais avec 6 000 h reconnues	Formation sans certificat de compétence de la CCQ	Formation et certificat de compétence de la CCQ	Total
Charpentier-menuisier	2	11	1	2	16
Cimentier	0	1	0	0	1
Peintre	0	1	0	0	1
Plombier	0	1	0	0	1
Chauffeur de camion	0	0	3	0	3
Opérateur d'équipement lourd	3	1	0	0	4
Électricien	0	0	0	1 [a]	1
Manœuvre	10	0	0	0	10
Total	15	15	4	3	37

a. Ce travailleur détient aussi un DEP et un certificat de compétence en charpenterie-menuiserie.
Source : Service du développement économique d'Ekuanitshit.

Parmi le groupe de travailleurs, avec ou sans emploi en 2007, qui ont de l'expérience ou de la formation dans un autre métier que la construction, on dénombre des travailleurs de pourvoiries (Complexe Manitou-Mingan et pourvoirie du Lac Allard) des travailleurs en transformation de poisson (usine de Sheldrake), des pêcheurs commerciaux, des bûcherons, des agents de sécurité, des assistantes familiales, des concierges, des secrétaires comptables, des agents territoriaux, des cuisinières et un conducteur d'autobus. Parmi ce groupe de 117 travailleurs, on constate que 36 (30 %) possèdent une formation (voir le tableau 39-10).

Tableau 39-10 : Degré de formation des travailleurs d'Ekuanitshit dans un domaine autre que la construction

Profession	Sans formation	Avec formation	Total
Travailleur forestier (bûcheron)	10	4	14
Pêcheur	10	12	22
Journalier en transformation de poisson	20	0	20
Agent de sécurité	0	6	6
Concierge	2	3	5
Agent territorial	6	1	7
Cuisinier d'établissement	1	1	2
Travailleur en pourvoirie	25	0	25
Assistante familiale	6	6	12
Conducteur d'autobus	0	1	1
Secrétaire comptable et technicien comptable	2 (en formation)	1	3
Total	82	35	117

Source : Service du développement économique d'Ekuanitshit.

Intérêts des travailleurs innus à participer au chantier de la Romaine

Plusieurs travailleurs rencontrés à Ekuanitshit et répondants au sondage ont exprimé le désir de trouver un emploi au chantier du complexe de la Romaine. Plus du tiers (36,0 %) des répondants se disent très intéressés ou assez intéressés par la possibilité de travailler au chantier. Les jeunes de moins de 30 ans (28,0 %) le sont moins que leurs aînés (voir le tableau 39-11), une situation qui s'expliquerait en partie, selon les gestionnaires locaux, par le fait que les jeunes ont en général moins de responsabilités familiales et financières que les groupes plus âgés. Les hommes (42,4 %) semblent un peu plus intéressés que les femmes (31,0 %) à travailler au chantier (voir le tableau 39-12). Les responsabilités familiales et les difficultés associées à la garde des enfants semblent donc modérer l'intérêt des femmes à quitter la réserve pour se trouver un emploi dans le cadre du projet.

Tableau 39-11 : Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Très intéressé	5 (20,0 %)	8 (29,6 %)	4 (25,0 %)	4 (57,1 %)	21 (28,0 %)
Assez intéressé	2 (8,0 %)	4 (14,8 %)	0	0	6 (8,0 %)
Peu intéressé	7 (28,0 %)	2 (7,4 %)	4 (25,0 %)	0	13 (17,3 %)
Pas intéressé	8 (32,0 %)	8 (29,6 %)	4 (25,0 %)	3 (42,9 %)	23 (30,7 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	3 (12,0 %)	5 (18,5 %)	4 (25,0 %)	0	12 (16,0 %)
Total	25 (100 %)	27 (100 %)	16 (100 %)	7 (100 %)	75 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

En inférant les résultats du sondage à la population apte au travail (256), on estime que le nombre d'Innus souhaitant se joindre au projet s'élève à quelque 92 personnes, dont 24 de moins de 30 ans.Parmi les métiers que les Innus aimeraient occuper au chantier, les postes dans la construction (10) et l'alimentation (8) attirent le plus grand nombre de répondants. Les autres emplois convoités sont ceux de bûcheron (3), de concierge (2), de pompier (2) et d'agent de sécurité (1).

Conscients de leurs lacunes sur le plan de leur qualification professionnelle, 57,3 % des répondants se disent prêts à suivre une formation dans le but d'améliorer leurs chances d'intégrer le chantier. Cette proportion passe à 64,0 % pour les moins de 30 ans. Les hommes (63,6 %), de leur côté, sont davantage intéressés que les femmes (52,4 %) par une formation (voir le tableau 39-13 et le tableau 39-14).

Tableau 39-12 : Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le sexe (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Très intéressé	10 (30,3 %)	11 (26,2 %)	21 (28,0 %)
Assez intéressé	4 (12,1 %)	2 (4,8 %)	6 (8,0 %)
Peu intéressé	4 (12,1 %)	9 (21,4 %)	13 (17,3 %)
Pas intéressé	12 (36,4 %)	11 (26,2 %)	23 (30,7 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	3 (9,1 %)	9 (21,4 %)	12 (16,0 %)
Total	33 (100 %)	42 (100 %)	75 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

Tableau 39-13 : Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour de la formation selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Oui	16 (64,0 %)	16 (59,3 %)	9 (56,3 %)	2 (28,6 %)	43 (57,3 %)
Non	6 (24,0 %)	3 (11,1 %)	2 (12,5 %)	3 (42,9 %)	14 (18,7 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	3 (12,0 %)	8 (29,6 %)	5 (31,3 %)	2 (28,6 %)	18 (24,0 %)
Total	25 (100 %)	27 (100 %)	16 (100 %)	7 (100 %)	75 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

Tableau 39-14 : Intérêt de la population d'Ekuanitshit pour de la formation selon le sexe (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Oui	21 (63,6 %)	22 (52,4 %)	43 (57,3 %)
Non	6 (18,2 %)	8 (19,0 %)	14 (18,7 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	6 (18,2 %)	12 (28,6 %)	18 (24,0 %)
Total	33 (100 %)	42 (100 %)	75 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Ekuanitshit entre février et mars 2007.

En inférant les résultats du sondage à la population apte au travail, on estime que 147 Innus (54 ont moins de 30 ans) sont intéressés par une formation, soit davantage que le nombre de personnes intéressées par un emploi au chantier. Ce résultat n'est pas étonnant, puisque les membres de la communauté, en dépit des difficultés de persévérance scolaire, apprécient les formations adaptées à leurs besoins telles que celles offertes dans les dernières années, notamment pour les pêcheurs commerciaux, les agents de sécurité et les assistantes familiales.

Les formations les plus recherchées par les répondants sont liées aux métiers de la construction (7), de la restauration (6) et de la foresterie (3). Comme on l'a mentionné précédemment, la Direction du développement économique d'Ekuanitshit a aussi noté au sein de la population un intérêt pour des formations en sécurité et gardiennage, en entretien et conciergerie, et en secrétariat et comptabilité.

39.1.2.9 Activités économiques

L'activité économique à Ekuanitshit est centrée sur les services et sur l'exploitation des ressources naturelles. La plupart des travailleurs de la communauté œuvrent pour l'une ou l'autre des directions du conseil de bande ou sont employés dans les entreprises communautaires qui en dépendent. Celles-ci sont actives dans les secteurs de la pêche commerciale, de la pourvoirie, de l'éducation (garderie), du transport et de la vente au détail. Le conseil possède de surcroît des intérêts dans quelques entreprises situées à l'extérieur de la communauté, dans les domaines de la restauration, du tourisme et du commerce.

En 2007, le conseil de bande et les entreprises communautaires emploient quelque 165 personnes[1], dont 130 sont des membres de la bande. Ils ont à leur service 90 employés permanents et offrent du travail saisonnier ou temporaire à environ 75 personnes.

Services

Le secteur des services est, de loin, celui qui mobilise le plus grand nombre de travailleurs à Ekuanitshit. On y retrouve, en plus des membres du conseil de bande, les directeurs de services et tous les employés des différentes directions. On y compte également tous les professionnels et les membres du personnel de soutien du centre de santé, de l'école et des services techniques de même que les employés de l'ARPN et du conseil tribal Mamit Innuat. Le travail dans le secteur des services est apprécié par les travailleurs, car il permet généralement de jouir de la permanence. Il permet également de travailler à proximité de son domicile.

[1] Ce nombre exclut les 65 emplois des entreprises situées à l'extérieur.

Construction

Ce secteur d'activité est centré sur la construction domiciliaire. Une vingtaine de travailleurs de la communauté y sont employés bon an, mal an, à titre de manœuvre, de plâtrier, de charpentier-menuisier, de plombier ou de contremaître. Certaines tâches plus spécialisées, comme le coulage des fondations de béton ou les travaux d'électricité, sont cependant confiées à des entrepreneurs de l'extérieur.

La majorité des travailleurs de la construction d'Ekuanitshit n'ont pas de carte de compétence délivrée par la Commission de la construction du Québec (CCQ). Ils sont confinés au marché local de la construction domiciliaire. Cette situation devrait changer bientôt, car les autorités locales ont entrepris récemment des démarches en vue de faire reconnaître les compétences des travailleurs locaux de la construction auprès de la CCQ.

La Direction de l'habitation d'Ekuanitshit possède actuellement un monopole sur le marché local de la construction domiciliaire. Cette situation sera peut-être appelée à changer bientôt, puisque deux nouvelles entreprises privées locales de construction générale (Entreprise SOGEA et Eshken Construction) offrent leurs services à la population. Déjà, en 2007, Eshken a obtenu un mandat pour la construction de maisons.

Pêche commerciale

Les conseils de bande d'Ekuanitshit et de Pakua-shipi ont fondé, il y a quelques années, une entreprise de pêche commerciale désignée sous la raison sociale de Pêcheries Shipek société en commandite. Cette société possède maintenant quatre bateaux de pêche et deux usines de transformation des fruits de mer, situées à Sheldrake et à Longue-Pointe-de-Mingan[1] (voir la photo 39-4). Par l'entremise du conseil tribal Mamit Innuat, le conseil de bande d'Ekuanitshit est aussi devenu copropriétaire, avec Pakua-shipi, de la Poissonnerie Fortier et Frères, de Sept-Îles. Cette entreprise se consacre surtout à la vente au détail, mais elle intervient également dans la transformation des produits de la mer.

Pêcheries Shipek détient actuellement douze permis de pêche commerciale. Ses employés pêchent le crabe et cueillent le pétoncle et le buccin (bourgot). Ils pratiquent aussi la pêche au homard dans les environs d'Unaman-shipu[2]. À l'heure actuelle, cette entreprise autochtone est le plus gros intervenant en matière de capture et de transformation du pétoncle au Québec. Elle est active dans une zone où s'effectue près de 80 % de la récolte de la province et récupère près de 35 % des débarquements. La pêche au crabe est cependant son activité la plus lucrative.

---

[1] L'usine de Sheldrake est exploitée sous le nom de Poissonnerie A. Bouchard. Il s'agit en fait d'une entreprise communautaire qui n'est pas détenue par le Conseil de bande mais par Pêcheries Shipek.

[2] Cette pêche est effectuée par les gens de Pakua-shipi.

Photo 39-4 : Le *Grand Manitou*, bateau de pêche commerciale appartenant à Pêcheries Shipek (août 2007)



La pêche commerciale est d'une grande importance économique pour les gens d'Ekuanitshit et ceux avec lesquels ils se sont associés. Bon an mal an, elle donne du travail à près de 40 personnes dans les communautés d'Ekuanitshit et de Pakua-shipi. Toutefois, en 2007, les mauvaises conditions du marché, notamment la baisse du prix du pétoncle, ont forcé les Innus à réduire considérablement leurs activités. En conséquence, moins d'une douzaine de travailleurs ont pu trouver un emploi au cours de l'année.

Si on considère que la population totale des bandes d'Ekuanitshit et de Pakua-shipi ne dépasse pas les 830 personnes, on ne peut que constater que cette pêche est un générateur d'emplois de première importance. Bien que les emplois soient saisonniers, ils sont rémunérateurs et durent assez longtemps pour permettre aux pêcheurs de retirer des prestations d'assurance-emploi pendant le reste de l'année.

La pêche commerciale est d'autant plus appréciée par les travailleurs autochtones qu'elle est pratiquée au printemps et au cours de l'été, ce qui les libère, les prestations d'assurance-emploi aidant, de l'obligation de trouver un travail régulier en automne et au cours de l'hiver. Plusieurs profitent de ce répit pour pratiquer les activités de chasse, de pêche et de piégeage. En dehors de la fonction publique, qui

offre des emplois permanents, la pêche commerciale est un des secteurs d'emploi les plus stables dans la communauté. Elle est soumise à de moindres variations, par exemple, que le secteur de la construction domiciliaire.

Pourvoiries

Le conseil de bande d'Ekuanitshit exploite deux pourvoiries, soit le Complexe Manitou-Mingan (à droits exclusifs) et la pourvoirie du Lac Allard (à droits non exclusifs). Ces deux pourvoiries offrent essentiellement des activités de pêche. Le Complexe Manitou-Mingan emploie seize travailleurs saisonniers de la communauté. Ils y travaillent comme guides ou cuisiniers, ou encore comme préposés à l'entretien des lieux ou agents de protection de la rivière (agents territoriaux). La plupart d'entre eux y sont employés chaque été depuis longtemps, ce qui en fait des gens particulièrement qualifiés dans ce domaine. Comme cette pourvoirie est située à proximité de la réserve et est accessible par un chemin de gravier qui rejoint la route 138, les employés peuvent donc retourner chez eux après leur journée de travail, ce qu'ils semblent apprécier grandement.

La pourvoirie du Lac Allard est située en bordure du lac du même nom, au nord-est de la communauté. Elle ne compte que trois employés, soit deux guides et un préposé à l'entretien ; on y pratique surtout la pêche à la ouananiche. Depuis quelque temps, la pourvoirie est utilisée pour la tenue de sessions « de guérison » s'adressant à des gens souffrant de graves problèmes psychologiques (toxicomanie, etc.). Ces sessions, qui se tiennent en périodes de moindre achalandage pour la pêche, contribuent à rentabiliser la pourvoirie. Le lac Allard n'est accessible que par hydravion. Ceux qui y travaillent doivent donc demeurer en forêt pendant des semaines. Leurs conditions de travail étant plus difficiles que pour les employés du Complexe Manitou-Mingan, le personnel y est beaucoup moins stable.

Selon le responsable du secteur, les pourvoiries n'ont jamais été rentables, à l'exception de cette année, où on enregistre un bilan financier équilibré. La communauté tient tout de même à ce qu'elles continuent d'être en activité, car elles permettent de créer des emplois de qualité.

Foresterie

La foresterie est un secteur qui tient une place relativement limitée dans la vie économique de la communauté. Elle se développe par le biais du Programme forestier des Premières Nations (PFPN), un programme conjoint du MAINC et du MRNF qui vise à aider les communautés amérindiennes à créer des emplois dans ce domaine. Quatre des six personnes qui travaillent actuellement dans le secteur ont été formées dans le cadre de ce programme. Elles effectuent des travaux de sylviculture et de débroussaillage. La communauté ne disposant pas d'entreprise de

foresterie à proprement parler, elles œuvrent donc directement pour le conseil de bande. Ces travailleurs saisonniers (d'août à novembre) ont acquis une bonne expérience au fil des ans.

Grâce aux fonds obtenus du PFPN, les travailleurs forestiers d'Ekuanitshit ont pu acquérir récemment un véhicule tout-terrain (VTT) équipé d'une grue permettant de charger des billots de bois sur les remorques. C'est pour l'instant la seule pièce d'équipement lourd dont ils disposent. La bande d'Ekuanitshit ne dispose pas en propre d'un contrat d'aménagement et d'approvisionnement forestier (CAAF) délivré par le MRNF. Elle avait récemment une entente avec la scierie GDS, (détentrice d'un CAAF au nord de Rivière-Saint-Jean) qui prévoyait l'embauche de deux travailleurs autochtones ainsi que l'attribution du droit de coupe d'un certain volume de matière ligneuse[1]. Comme la société GDS a cessé toute activité en raison d'une faillite, les travailleurs ne savent plus si l'entente conclue avec elle conserve sa valeur.

Autres entreprises communautaires

Les gens d'Ekuanitshit sont impliqués dans quelques autres secteurs d'activité par le biais de certaines entreprises à caractère communautaire, toutes dépendantes de l'administration du conseil de bande.

La société Atautshuap gère le magasin communautaire. Ouvert en 1990, ce magasin compte six employés permanents et deux employés saisonniers. On y vend divers produits alimentaires, ainsi que de l'alcool et du tabac. Le bâtiment qui loge le magasin abrite également la station d'essence de la communauté, gérée par la même entreprise.

Transport Ekuanitshit est de formation récente (2006). Cette entreprise ne compte pour l'instant que deux employés. Elle offre le service de transport routier pour les patients qui doivent recevoir des soins à l'extérieur, en étroite collaboration avec la Direction de la santé. Elle ambitionne de développer de nouveaux services, comme le transport en taxi et en autobus, et le transport des marchandises. Trois hommes de la communauté ont réussi une formation relative à la conduite des camions lourds au cours de l'hiver 2007, et pourraient être appelés à contribuer au développement des activités de l'entreprise.

La garderie Uatik a été ouverte en 1996. Elle compte cinq employés permanents et trois employés saisonniers ou à temps partiel, qui sont tous des Innus. Elle offre les services de garde pour une quinzaine d'enfants. Il ne s'agit pas dans ce cas-ci d'un centre de la petite enfance dépendant du gouvernement du Québec, mais bien d'une entreprise communautaire gérée par le conseil de bande.

---

[1] Il s'agirait de 65 000 m^3 de bois, selon un responsable de la communauté.

Certaines entreprises communautaires se trouvent également à l'extérieur de la communauté. C'est le cas du restaurant La Cage aux Sports de Sept-Îles, qui est détenu conjointement avec le conseil de bande de Pakua-shipi. Fondée en 1994, cette entreprise compte une quarantaine d'employés qui sont tous non autochtones. Par le biais du conseil tribal Mamit Innuat, le conseil de bande d'Ekuanitshit est également copropriétaire de Poissonnerie Fortier et Frères, de Sept-Îles, ainsi que de Voyages Inter-Nations et Associés, une agence de voyage située à Wendake. La poissonnerie compte six employés permanents et dix employés saisonniers. Parmi eux, on compte trois employés innus provenant des communautés de Mamit Innuat[1]. L'agence de voyage compte quant à elle huit employés permanents de même qu'un employé saisonnier. Deux de ces employés proviennent des communautés de Mamit Innuat[2]. Mis à part les pourvoiries et la Poissonnerie A. Bouchard, les entreprises communautaires situées à l'extérieur de la réserve n'apportent pas beaucoup d'emplois aux membres de la communauté. Elles permettent cependant à Ekuanitshit de retirer certains revenus et d'injecter des capitaux extérieurs dans son économie. Elles amènent également la communauté à acquérir de l'expérience dans le domaine de la gestion d'entreprises.

39.1.2.10 Projets et perspectives de développement

Les gens d'Ekuanitshit caressent plusieurs projets. On pense à un incubateur d'entreprises et à des entreprises de construction. Mais on a pu constater que toutes les institutions et entreprises de la communauté d'Ekuanitshit émanent du conseil de bande. Dans un tel contexte, il est difficile pour une entreprise privée de s'imposer, mais le conseil exprime de plus en plus ouvertement son intention de favoriser l'émergence d'entreprises privées, notamment dans le domaine du tourisme.

Quelques projets sont envisagés dans le secteur de la pêche commerciale. Pêcheries Shipek travaille actuellement à la mise en marché du pétoncle dans la région de Montréal. L'entreprise désire pénétrer le réseau de transport et de distribution du produit, en association avec Transport Ekuanitshit. Elle se donne comme objectif de contrôler tous les maillons de la chaîne, de la capture à la vente. On souhaite aussi la construction d'une nouvelle usine de transformation des produits marins sur le territoire de la réserve.

Dans le secteur de l'exploitation des ressources naturelles, certains proposent de mettre sur pied une entreprise d'exploitation de l'énergie éolienne, qui pourrait être associée à des entreprises de l'extérieur possédant déjà une expertise dans ce domaine. Du côté de la foresterie, on espère que la clarification de la situation actuelle en matière de droits de coupe consentis au conseil de bande facilitera la relance de l'exploitation forestière. On aimerait bien faire l'acquisition d'une

[1] Il est cependant impossible de savoir combien de ces employés innus proviennent d'Ekuanitshit.

[2] Il est cependant impossible de savoir combien de ces employés innus proviennent d'Ekuanitshit.

scierie mobile et d'un séchoir à bois, qui permettraient de transformer la matière ligneuse dans la communauté même. Du côté des mines, on observe avec attention un projet mis de l'avant par des non-autochtones au nord de Longue-Pointe-de-Mingan, dont on espère qu'il produira certaines retombées positives, sous la forme de redevances ou d'emplois.

Les services d'hébergement et les activités récréotouristiques retiennent aussi l'attention des concepteurs de projets : les responsables de la pourvoirie du Lac Allard planifient la modernisation de ses installations, qui comptent déjà une salle de conférence bien équipée ; d'autres préparent la création d'un centre d'interprétation de la culture innue prévue en 2008 ; d'autres enfin caressent des projets d'implantation de chalets locatifs sur les rives de la rivière Mingan.

Parmi les autres projets qui font l'objet de discussions dans la communauté, on note la création d'une société de gestion des bingos.

39.1.2.11 Synthèse des enjeux socioéconomiques

À la lumière des résultats de l'étude, on constate que les enjeux socioéconomiques à Ekuanitshit concernent le développement économique et l'emploi (y compris la formation de la main-d'œuvre), l'éducation, l'accès au logement et à des équipements communautaires de loisir, la réduction des problèmes de santé et des problèmes sociaux, le maintien de la cohésion sociale et des relations communautaires, ainsi que la préservation de la culture et du mode de vie innus.

L'économie d'Ekuanitshit semble se porter relativement bien, surtout lorsqu'on la compare aux autres communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord. On remarque cependant qu'elle tourne essentiellement autour des services et de l'exploitation de quelques ressources naturelles. La diversification de l'économie apparaît donc comme un défi pour la communauté. On remarque par ailleurs que les entreprises privées sont très peu nombreuses sur la réserve. En ce sens, le développement de l'esprit entrepreneurial permettrait de favoriser l'éclosion d'initiatives commerciales privées. On constate finalement que plusieurs personnes occupent des emplois saisonniers, ou dépendent de programmes d'employabilité qui permettent d'accumuler assez d'heures pour avoir droit à l'assurance-emploi. Bien que les emplois saisonniers soient appréciés par une partie de la population, de nombreux travailleurs aimeraient sortir du cycle du chômage en ayant un plus grand nombre d'emplois stables et permanents.

En ce qui concerne l'éducation, on remarque que les jeunes sont peu motivés et qu'ils décrochent massivement au niveau secondaire. La plupart des informateurs rencontrés, de même que 51 % des répondants, pensent d'ailleurs que le principal enjeu pour les jeunes est de se prendre en main, de se scolariser et de participer au développement de la communauté. Celle-ci devra donc proposer des moyens pour motiver les jeunes et favoriser la persévérance scolaire. La mise en place du cours

de menuiserie à l'Atelier Mishtikᵘ est une bonne mesure, en ce sens. On s'aperçoit aussi que très peu de gens ont poursuivi ou poursuivent des études postsecondaires. La main-d'œuvre de la communauté est peu scolarisée et peu formée. Dans le contexte exigeant du marché du travail régional, les gens d'Ekuanitshit auront donc de plus en plus avantage à suivre une formation professionnelle ou à faire des études collégiales et universitaires. La communauté devra aussi trouver un moyen de fournir des emplois aux étudiants finissants, ce qui semble manquer pour l'instant.

La pénurie de logements dans la réserve entraîne un surpeuplement des habitations existantes. La construction et la rénovation d'habitations sont des priorités. Les responsables locaux devront donc trouver des ressources supplémentaires pour réussir à construire de nouvelles maisons tout en rénovant le parc immobilier existant. On constate par ailleurs que les équipements communautaires ne répondent qu'en partie aux besoins de la population. On aurait en fait besoin d'installations sportives et de loisir, ce qui permettrait d'occuper les jeunes de la communauté et de faire bouger la population, de plus en plus sédentaire. On aurait aussi besoin de lieux de rencontre permettant aux aînés, notamment, de sortir de leur isolement. Il faut rappeler en revanche que l'état des habitations et de l'infrastructure communautaire s'est beaucoup amélioré au cours des dernières années. Plusieurs informateurs de même que 36 % des répondants pensent d'ailleurs que la modernisation et l'expansion du parc immobilier et de l'infrastructure communautaire sont les plus grands changements positifs qu'a connus la communauté au cours des 25 dernières années.

Les problèmes de santé comme le diabète, l'embonpoint et l'obésité sont préoccupants. Pour plusieurs, l'amélioration de la santé des Innus passerait, entre autres, par de meilleurs choix alimentaires et par la promotion de l'activité physique. On constate par ailleurs que la consommation d'alcool et de drogues est élevée. Cette situation a d'ailleurs été désignée comme étant la principale faiblesse de la communauté par la plupart des informateurs rencontrés et par 63 % des répondants. Plusieurs d'entre eux pensent qu'une partie du problème se trouve dans l'oisiveté et l'inoccupation de la population. Un plus grand taux d'emplois et d'activité permettrait probablement d'améliorer la situation. Quelques intervenants pensent également qu'une hausse du taux d'activité entraînerait la réduction du nombre d'actes criminels liés à la consommation de drogues et d'alcool (menaces, voies de fait, méfaits, etc.). Par ailleurs, on pense qu'en fournissant davantage d'installations de loisir aux jeunes et en les occupant davantage, on parviendrait à limiter, voire à diminuer, leur consommation d'alcool et de stupéfiants.

Le maintien de bonnes relations communautaires est aussi un enjeu social. Même si des tensions existent, les relations entre les personnes et les familles sont relativement harmonieuses. On dénote également une stabilité politique, ce qui laisse penser que la population appuie le conseil de bande. Par contre, on s'inquiète de la montée de l'individualisme au détriment de l'entraide et de l'esprit communautaire.

On s'inquiète aussi de la détérioration du climat social qu'entraîne peu à peu la surconsommation d'alcool et de drogues. Le manque de communication entre les différentes générations laisse également croire à plusieurs que la transmission des connaissances peut être compromise. On pense enfin que la diminution de l'influence parentale pose des problèmes, au sens où les enfants ont de la difficulté à respecter les règles et à adopter de saines habitudes de vie.

Aujourd'hui, le mode de vie en forêt est en perte de vitesse. De moins en moins de gens fréquentent le territoire de façon intensive. Par ailleurs, les jeunes semblent plus intéressés par la modernité que par les traditions et la culture. Cette situation préoccupe une majorité d'Innus. La plupart des informateurs et 89 % des répondants considèrent que la préservation d'*Innu Aitun* est l'élément le plus important pour le développement de la communauté.

En somme, les gens de la communauté veulent pouvoir se prendre en main et trouver des solutions à leurs problèmes. Ils aimeraient voir la situation économique s'améliorer, mais aussi la consommation de drogues et d'alcool diminuer, ce qui permettrait en conséquence de réduire les problèmes sociaux. Dans la même optique, la population aimerait maintenir une bonne cohésion sociale en s'assurant que sa participation au développement économique ne se fasse pas au détriment des relations communautaires et de la préservation de la culture. La population demeure donc prudente face aux perspectives de développement économique.

39.1.2.12 Attentes et préoccupations des Innus envers le projet

Les informateurs rencontrés et les répondants au sondage appréhendent un bon nombre d'impacts ou de retombées socioéconomiques liés à la réalisation du projet du complexe de la Romaine. Certains de ces impacts seraient bénéfiques (42 % des répondants), d'autres négatifs (64 %).

Retombées économiques

Du côté des retombées bénéfiques attendues, ils font naturellement référence à la situation économique (32 %), à la création d'emplois (37 %) et à la qualification de la main-d'œuvre (37 %), qui auront pour effet d'augmenter le niveau d'activité économique de la population de la réserve ainsi que les revenus de ses travailleurs. Quelques gestionnaires et informateurs croient qu'un taux d'activité plus élevé pourrait bien d'entraîner une baisse sensible de la criminalité, de la consommation d'alcool et de drogues et peut-être même de certains problèmes sociaux. D'autres croient aussi que la perspective d'une augmentation des possibilités d'emploi à proximité pourrait inciter les jeunes à terminer leurs études et à parfaire leur formation.

Certains soulignent le fait que les ententes et les contrats relatifs à la réalisation du projet devraient rapporter des sommes d'argent importantes à la communauté. Ces sommes devraient permettre au conseil de bande d'éponger ses dettes, mais aussi d'acquérir de nouveaux équipements, de relancer la construction de nouvelles maisons et de mettre en service de nouveaux équipements communautaires (loisir et autres). On pense aussi que le projet permettra de créer de nouvelles entreprises privées et communautaires, tout en favorisant l'expansion des entreprises existantes. Plusieurs informateurs et répondants (26 %) soulignent enfin que la route de la Romaine favorisera l'utilisation du territoire de la part des membres de la communauté d'Ekuanitshit.

Perte de territoire et diminution des ressources

Du côté des effets négatifs, plusieurs s'inquiètent des impacts du projet sur l'environnement (50 % des répondants). On craint d'avoir à faire face à des pertes de territoires de chasse et à une diminution de la quantité de gibier dans la région de la rivière Romaine. On craint de voir disparaître des aires de campement, des lieux de portage, des sépultures ainsi que d'autres endroits importants dans l'expérience et l'imaginaire collectifs des gens d'Ekuanitshit. Certains se soucient particulièrement du sort du saumon, car ils craignent qu'il puisse être touché grandement par l'aménagement hydroélectrique de la rivière. On fait valoir que la modification du débit et de la configuration du plan d'eau pourrait modifier le milieu marin environnant et avoir des effets sur le pétoncle, une espèce fort importante pour l'économie de la communauté.

Ouverture du territoire et utilisation concurrente

La construction de la route de la Romaine, comme on l'a mentionné, est perçue de façon positive par certains informateurs. Elle suscite chez bien d'autres (46 % des répondants) certaines craintes, car s'ils admettent que la route facilitera l'accès à l'arrière-pays au profit des chasseurs autochtones, ils ne sont pas sans savoir que les non-autochtones pourront eux aussi l'emprunter. Ils appréhendent donc le développement de tensions ou la multiplication des occasions de conflit entre les deux groupes d'utilisateurs, notamment pendant la saison de chasse à l'orignal. Certains craignent aussi de voir des chalets et des pourvoiries essaimer le long de la route, limitant par le fait même l'accès des Innus à une partie de leurs territoires de chasse. On craint encore de voir des pêcheurs sportifs amerrir sur le lac Allard, situé à quelques kilomètres à l'est de la route projetée, où le conseil de bande a établi une pourvoirie à droits non exclusifs.

Pour éviter les éventuels abus, certains suggèrent qu'un cadre réglementaire assez contraignant soit élaboré : contrôle de la circulation sur la nouvelle route et donc de la fréquentation du territoire, réglementation plus restrictive à propos de l'accréditation de nouvelles pourvoiries dans la région, modification du statut juridique de la pourvoirie du Lac Allard.

Problèmes sociaux

Les impacts sociaux de la disponibilité de nouveaux emplois lucratifs sur les chantiers du complexe de la Romaine sont matière à controverse. Tandis que certains voient dans l'afflux de revenus un moyen inespéré pour diminuer l'ampleur des problèmes sociaux (18 %), d'autres croient, au contraire, que la hausse des revenus des travailleurs ne fera qu'empirer la situation (64 %). La consommation d'alcool et de drogues dans la communauté, selon eux, devrait augmenter et non diminuer.

Attribution des mandats et relations communautaires

Beaucoup de gens d'Ekuanitshit, échaudés par certaines expériences antérieures (le projet de mini-centrale de Magpie, en particulier) craignent de se faire flouer et de ne pas retirer autant de bénéfices qu'on le leur fait espérer du projet du complexe de la Romaine. On fait référence, par exemple, à la pratique des prête-noms, par laquelle des sociétés de l'extérieur pourraient créer des entreprises « innues » factices afin d'obtenir des contrats destinés aux Innus, qui ne profiteraient donc pas de leurs retombées[1]. Certains informateurs pensent même que l'attribution de contrats pourrait provoquer des conflits entre les différentes communautés de la région.

Mesures proposées par les Innus

Les informateurs rencontrés proposent de mettre en œuvre certaines mesures afin de réduire les impacts négatifs et de maximiser les retombées positives du projet du complexe de la Romaine.

On suggère d'abord d'informer davantage la population au sujet du projet et de discuter avec les gens des principaux enjeux économiques et sociaux qui y sont liés. Il faut également leur expliquer, dans la mesure du possible, quels seront les impacts de la réalisation du projet sur l'environnement et les retombées pour la population. Ainsi informés, les gens pourront mieux faire face aux changements éventuels.

Dans la même veine, on suggère de consulter la population sur la réalisation du projet. Certains proposent de tenir un référendum sur la question. On suggère aussi d'impliquer les Innus dans toutes les étapes de la réalisation du projet à partir du moment où il est accepté par la population. On voudrait ainsi que les Innus aient leur mot à dire tout au long du processus. On pense également que le promoteur et maître d'œuvre du projet devrait travailler en collaboration avec les différents intervenants de la communauté tout au long de sa réalisation.

[1] Un informateur donne l'exemple de la mine Voisey's Bay au Labrador, où plusieurs entreprises innues créées dans le cadre des travaux auraient été, selon lui, contrôlées par des intérêts non autochtones.

Certains informateurs et répondants (18 %) proposent de mettre l'accent sur l'éducation, la formation et le développement des qualifications des travailleurs innus. Le projet proposé pourrait être, selon eux, une excellente occasion pour améliorer « l'employabilité » de la main-d'œuvre locale. On suggère d'y voir au plus tôt, afin que celle-ci puisse profiter au maximum des retombées du projet. Pour faciliter l'embauche des travailleurs innus, plusieurs suggèrent notamment de faciliter l'accès aux cartes de compétence provinciales pour les travailleurs de la construction. On pense que la CCQ pourrait délivrer un certain nombre de cartes temporaires pour les travailleurs des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord.

Pour beaucoup d'informateurs, la création de partenariats d'affaires entre des entreprises autochtones et des entreprises non autochtones est nécessaire et sera profitable pour les deux parties. Certains partenariats pourraient même impliquer des entreprises autochtones créées dans la foulée d'autres projets hydroélectriques, comme des entreprises de Mashteuiatsh, Pessamit et Uashat mak Mani-Utenam dont les services ont été retenus pour les projets de la Péribonka, de la Toulnustouc et de la Sainte-Marguerite-3.

39.1.3 Utilisation du territoire par les Innus

39.1.3.1 Modèle contemporain d'utilisation du territoire

Les Innus d'Ekuanitshit fréquentent un vaste territoire communautaire, dont le bassin de la rivière Romaine (*Unaman-shipu* ou « rivière à l'ocre ») constitue une partie importante. S'y déploie un ensemble d'activités relevant de la culture innue et formant ce qu'on appelle *Innu Aitun.* Les activités qui y sont associées sont réparties selon un cycle saisonnier dont les moments forts sont la chasse et le piégeage des animaux à fourrure en automne et en hiver, la chasse aux oiseaux migrateurs au printemps, la pêche au saumon et les rassemblements familiaux en été.

Conception innue du territoire

Le territoire forme pour les Innus une composante essentielle de leur culture. Alors qu'un non-autochtone conçoit aisément qu'un territoire puisse *appartenir* à une personne ou à un groupe, la conception innue du territoire implique plutôt une relation de fiduciaire : les Innus occupent un territoire à partir duquel ils peuvent tirer leur subsistance et sur lequel ils doivent veiller afin de le remettre à la génération suivante dans un même état propice aux activités de subsistance. Les Innus par ailleurs parlent parfois, en français, de leur sentiment d'appartenance *au* territoire : ils se conçoivent ainsi eux-mêmes comme une composante de ce territoire.

Gestion communautaire du territoire

Pour faciliter la gestion du castor, le gouvernement provincial a créé des réserves à castor dont chaque division correspondait grosso modo au territoire fréquenté par les membres d'une communauté autochtone. Chaque réserve a été à son tour divisée en une série de lots de piégeage. Un maître de piégeage – *utshimau* en innu – faisait l'inventaire annuel des huttes de castor situées sur son lot contre rémunération. On a par la suite accordé un quota de prises pour chaque lot jusqu'à ce que ce mode de gestion devienne superflu.

Les innus d'Ekuanitshit fréquentent la division Mingan de la réserve à castor de Saguenay. D'une superficie de 27 781 km^2, la division Mingan comprend 32 lots de piégeage. À Ekuanitshit, le régime de lots de piégeage existant ne s'est pas transformé en un outil de gestion des activités ni en un outil de contrôle de l'accès au territoire, même si certaines familles s'identifient à un territoire particulier. Les innus sont donc libres de pratiquer *Innu Aitun* sans formalité sur le territoire.

Par ailleurs, les informations relatives à l'état des ressources du territoire sont sans cesse partagées entre les utilisateurs et le conseil de bande d'Ekuanitshit. De plus, le conseil offre chaque année un appui logistique à des familles ou à des groupes de chasse pour leur permettre de fréquenter différents secteurs du territoire[1], mais aussi pour leur donner la possibilité de transmettre leurs connaissances à des jeunes de la relève. Il est ainsi courant que des jeunes qui fréquentent encore l'école participent à des séjours sur le territoire, habituellement au cours des congés scolaires des semaines culturelles, d'une durée de deux semaines en automne, mais parfois aussi pour de plus longues périodes, au cours desquelles on doit assurer le suivi du programme scolaire.

Formation des groupes de chasse

Avec le décès des aînés qui occupaient le rôle d'*utshimau* et qui formaient les groupes de chasse, le nombre d'utilisateurs réguliers du territoire a diminué. Ces aînés entraînaient souvent des membres de leur famille étendue à se joindre aux expéditions. Il faut noter aussi que plusieurs secteurs du territoire ont tour à tour été délaissés pendant quelques années, par respect pour les défunts.

On retrouve donc aujourd'hui dans la communauté un nombre relativement peu élevé de chasseurs d'expérience, peut-être une quinzaine, dont moins de la moitié pratiquent *Innu Aitun* à temps plein. Même lorsqu'ils sont jeunes, ces chasseurs ont toutefois une fonction importante : celle de dynamiser *Innu Aitun* et d'entraîner des

[1] Un fonds annuel discrétionnaire du MAINC, provenant du Programme de mise en valeur de l'économie relative au trappage des animaux à fourrure sur les territoires de trappage réservés aux autochtones, aide le conseil à financer ces voyages. Mais l'enveloppe allouée par ce programme n'a pas été augmentée depuis le début du programme il y a plus de 25 ans, et la marge de manœuvre du Conseil de bande pour appuyer la pratique d'*Innu Aitun* s'est encore amenuisée avec l'augmentation prononcée du prix des voyages en avion depuis 2001.

jeunes (et des moins jeunes) vers la vie en forêt pour qu'ils puissent, comme eux, distribuer dans la communauté les produits du territoire. Ainsi, deux des chasseurs qui occupent cette fonction avaient respectivement 49 et 25 ans au moment de l'enquête. Au printemps et en été, au gré des rencontres et des conversations, ces *utshimau* sondent les intentions et évaluent les capacités des membres de manière à former chacun un groupe de chasse qui, en automne, se dirigera vers un secteur éloigné du territoire. Ces groupes aujourd'hui sont formés à la fois de membres de la famille élargie des *utshimau* et d'amis.

Les aînés de la communauté sont cependant toujours des références culturelles. Réunis dans un comité d'experts ou individuellement, ils sont régulièrement consultés tant par le conseil de bande que par les chasseurs plus jeunes qui organisent des voyages de chasse. Ils indiquent à ces derniers les caractéristiques du territoire qui sera exploité, l'emplacement des portages, la répartition des ressources et les histoires marquantes qui y ont été vécues. Ils sont remerciés par le groupe de chasse qui, dans le cas d'un séjour de trois mois, profite du ravitaillement pour leur faire livrer la nourriture qu'ils préfèrent.

Activités d'exploitation des ressources du territoire

À Ekuanitshit, aujourd'hui, la récolte animale est constituée principalement par le caribou, le castor, les oiseaux migrateurs (bernache du Canada, eider et divers canards), l'orignal, le petit gibier (porc-épic, lièvre et perdrix) ainsi que les poissons (surtout le saumon, la ouananiche et l'omble de fontaine, mais aussi le touladi, le corégone et le brochet). Les végétaux récoltés servent au chauffage (surtout le mélèze et le bouleau), à l'installation des campements (perches d'épinette et rameaux de sapin et d'épinette pour couvrir le sol) de même qu'à l'alimentation (airelle vigne-d'Ida[1], mûre des marais[2], etc.). Enfin, une variété de plantes et de parties animales servent à produire des médicaments dont les usages sont consignés et valorisés par le projet local Pharmacie innue.

Alors que le caribou se trouve dans la partie la plus nordique de la zone d'étude – et encore en plus grand nombre au Labrador – certaines des espèces recherchées proviennent plus particulièrement de la plaine côtière ou de la côte (saumon et omble de fontaine anadrome, bien sûr, mais aussi oiseaux migrateurs et, dans une moindre mesure, porc-épic et petits fruits). Les autres espèces peuvent être récoltées dans l'ensemble du territoire.

[1] Communément appelée *graine rouge*.

[2] Communément appelée *chicouté*.

Stratégies adaptatives

La répartition des ressources sur le territoire, la valeur culturelle donnée à chacune d'entre elles, mais aussi les périodes où elles sont appétissantes et les coûts associés à leur récolte, sont les principaux facteurs qui influencent les stratégies des Innus dans leur utilisation contemporaine du territoire. Ainsi, alors que le caribou est l'animal le plus important dans la culture locale, la baisse des populations fréquentant les montagnes du sud et la région côtière au cours des dernières décennies a incité les Innus à faire bon usage de la route 389, qui mène à Fermont (voir la carte 43-1). Cette route permet d'exploiter, dans le cadre d'une chasse communautaire, les troupeaux de la toundra dont l'accroissement spectaculaire est aussi un phénomène récent laissant du même coup les populations locales de caribou forestier, une espèce menacée dont la chasse est interdite, se reconstituer peu à peu[1].

Aussi, alors que les coûts associés à la fréquentation en automne des régions rejointes en avion ont grimpé de manière spectaculaire avec la hausse constante du prix du carburant depuis septembre 2001, le nombre de voyages effectués dans le vaste territoire situé au nord du bassin de la Puyjalon a beaucoup diminué au cours de la même période. Même si les Innus qui veulent pratiquer *Innu Aitun* en automne dans des secteurs difficiles d'accès bénéficient d'un appui du conseil de bande[2], ils doivent tout de même défrayer les autres dépenses (nourriture, pièges et autres fournitures). En conséquence, plusieurs Innus préfèrent maintenant voyager en automne vers des lacs moins éloignés (Manitou, Allard, Puyjalon et Bourassa), et les Innus piègent plus intensivement le castor en hiver, dans cette même vaste région relativement peu accidentée, où il est aisé de se déplacer efficacement en motoneige et où le castor est abondant. Les Innus peuvent ici retourner dans la communauté le soir après avoir vérifié leurs pièges. Après deux ou trois semaines à couvrir un secteur, on change de place. Pour assurer la reproduction du castor, le piégeur évalue le nombre d'animaux présents dans chaque cabane à partir de la quantité de nourriture que ceux-ci ont emmagasinée sous l'eau, et effectue ses prélèvements de manière à en laisser quelques-uns.

---

[1] Depuis sept ou huit ans, on récolte rarement du caribou sur le territoire. On ne recherche plus l'animal activement, mais une récolte opportuniste modérée est encore possible. Le Conseil de bande et les *utshimau* partagent l'information qu'ils acquièrent, le premier auprès de scientifiques, les seconds à partir des observations faites au cours de leurs activités sur le territoire, de manière à avoir la meilleure idée possible de l'état des populations de caribou qui leur sont accessibles.

[2] Pour ce faire, le Conseil de bande utilise les sommes allouées par le MAINC, auxquelles il ajoute au besoin des sommes supplémentaires de manière à pouvoir appuyer toute demande d'utilisateur voulant pratiquer *Innu Aitun* sur le territoire. Jusqu'à récemment, le Conseil réglait l'aller-retour en avion pour un voyage de trois mois et l'aller pour un voyage d'un mois et demi, mais ces critères viennent d'être révisés : les déplacements en avion pour les voyages de six semaines ou plus sont maintenant réglés en entier, ceux de quatre semaines le sont à 50 % et ceux de deux semaines, à 40 %.

Étendue d'Innu Aitun

Malgré une certaine diminution de l'intensité de l'exploitation des ressources du territoire au cours des dernières décennies, l'examen des séjours sur le territoire relevés au cours de l'enquête suggère que les Innus favorisent, d'une part, un déploiement cyclique des activités dans plusieurs secteurs du territoire et, d'autre part, une diversité dans la composition des groupes d'utilisateurs. Ces deux stratégies favorisent à la fois la gestion des ressources du territoire et la transmission des connaissances aux Innus plus jeunes. Il faut toutefois noter, comme des aînés l'ont mentionné, que le confort associé à la vie sédentaire rend plus difficile chez les jeunes l'apprentissage d'*Innu Aitun*.

Dans ce contexte, l'approvisionnement de la communauté en nourriture issue des activités de chasse, de pêche et de cueillette[1], qui repose aujourd'hui sur un assez petit nombre d'Innus, est fragile et mérite que des efforts importants soient consentis pour le préserver ou l'améliorer. Cet approvisionnement a son importance, non seulement parce qu'il réaffirme le lien unissant les Innus au territoire, mais aussi parce qu'il s'agit d'une nourriture de grande qualité. Les problèmes de santé qui touchent la population innue aujourd'hui rendent cet apport encore plus crucial.

Aires d'exploitation cartographiées

Plusieurs types d'activité sont présentés sur les cartes N et O, dans le volume 10. La principale catégorie générale est le campement : un endroit dont l'aménagement, sommaire ou élaboré, temporaire ou de longue durée, permet d'y passer une ou plusieurs nuits. Les campements sont dits actifs s'ils ont été utilisés au cours des dix dernières années ; sinon, ils sont inactifs au fin de la présente étude. Les campements inactifs, qu'ils soient anciens ou non, peuvent bien sûr éventuellement redevenir actifs. Les campements actifs peuvent être avec ou sans installation, que celle-ci prenne la forme d'un chalet ou d'une base de quelques pieds de haut en bois rond sur laquelle on installe la tente. Par ailleurs, les chalets du conseil de bande ont été distingués parce qu'ils font l'objet d'une utilisation plus intensive de la part des membres de la communauté. Il existe enfin la catégorie « autre site », qui comprend soit une halte, où généralement on fait un feu et on mange, on se repose ou, si nécessaire, on se réchauffe, soit un lieu de chasse, qui peut comporter une cache. Le « site d'intérêt particulier » est, quant à lui, habituellement un lieu patrimonial qui témoigne d'une longue occupation ou qui possède une signification particulière pour les Innus, par exemple un lieu ancien de fabrication de pointes de flèches. La carte N comprend en plus les campements liés à l'exploitation du saumon dans la Romaine et la Puyjalon (voir la section 39.1.4.3).

[1] Souvent appelée *nourriture de bois*.

Les aires d'exploitation des ressources qui ont été cartographiées sont synthétiques : chaque aire regroupe les utilisations documentées au cours des dix dernières années dans leur extension maximale. Dans l'aire d'exploitation du bassin des rivières Puyjalon, Bat-le-Diable, Allard et au Foin, on considère que le piégeage du castor est pratiqué partout. La composition de la récolte des autres animaux à fourrure varie d'un endroit à l'autre, mais comporte souvent de la loutre et de la martre. La martre est spécifiée lorsque la présence de l'animal dans l'aire d'exploitation est importante. Le petit gibier peut faire l'objet d'une chasse en tout temps et en tout lieu, mais on indique parfois des aires où son exploitation est plus soutenue.

À l'intérieur de chaque aire d'exploitation, plusieurs trajets sont possibles pour rejoindre les ressources convoitées[1] : pour le piégeage, on suit habituellement les rives d'un lac ou d'une rivière importante pour atteindre – en canot et à pied en automne, en motoneige et en raquettes en hiver et au printemps – les ruisseaux et les petits lacs attenants. La chasse au petit gibier (lièvre, porc-épic et perdrix) se déploie surtout à proximité du campement de même que le long des portages et des trajets de piégeage. La pêche est habituellement pratiquée de manière plus sporadique, souvent au filet à proximité du campement, mais parfois dans un lieu propice plus éloigné.

Toponymie

À la demande des Innus d'Ekuanitshit, les toponymes innus sont orthographiés de manière à rendre compte de l'usage local. Ils sont en caractères italiques, sauf quand le toponyme est officialisé par la Commission de toponymie du Québec.

La rivière Romaine comme patrimoine

Bien que des transformations économiques et sociales aient marqué la culture innue dès l'instauration du commerce des fourrures au XVII^{e} siècle et que des changements plus profonds aient contribué à partir du milieu du XX^{e} siècle à remodeler une partie des représentations innues, les entrevues réalisées auprès des chasseurs innus montrent que la préservation de l'intégrité du territoire demeure chez eux une valeur fondamentale. Chez les Innus des dernières générations, malgré un univers de représentations culturelles plus métissé, le lien au territoire demeure symboliquement très fort, même si, pour plusieurs, ce lien ne repose plus aujourd'hui sur une exploitation des ressources du territoire aussi intense que du temps de leurs aînés.

[1] Certains trajets ont été notés lors de l'enquête, mais il n'aurait pas été pertinent de les cartographier parce qu'ils ne représentent qu'une partie des possibilités. Les principaux portages sont en revanche indiqués, même les portages anciens, car tous sont des voies de circulation potentielles. En hiver, un portage reliant deux lacs est souvent le seul trajet qu'il est possible d'emprunter en motoneige ou en raquettes.

39.1.3.2 Activités à l'intérieur des terres (*Nutshimit*)

Aire d'exploitation du bassin de la Puyjalon

Cette aire d'exploitation est la plus fréquentée par les Innus d'Ekuanitshit (voir la carte N). Ce vaste secteur comprend tout le bassin de la rivière Puyjalon (*Kamenakapeu-hipu*) – dont les sous-bassins des rivières Bat-le-Diable (*Ukuneu-hipis*), Allard (*Uahateikan-hipis*) et au Foin (*Kauhkatakakamat-hipis*) – et tous les ruisseaux qui se jettent en rive droite dans la partie aval de la Romaine (PK 0-52). L'hiver, en motoneige, on peut en atteindre n'importe quelle partie et revenir dans la communauté dans la journée. On y pratique toute la gamme habituelle des activités innues, mais, plus spécialement depuis cinq ou six années, le piégeage du castor, très abondant ici et dont la récolte doit varier entre 100 et 200 animaux par année, si on inclut la région du lac Manitou (*Mantu-nipi*).

On accède à cette aire d'exploitation principalement en motoneige par différentes voies, dont certaines suivent dans un premier temps la rivière Romaine, mais on y accède aussi, l'automne, en avion (lacs Allard [*Uahateikan-nipi*], Puyjalon [*Kamenakapeu-nipi*] et Bourassa [*Kauhkatakakamat*]), avec le train de la mine Tio suivi de canotage et de portages (lacs Allard, Uffin [*Katnukamaht*] et Puyjalon) ainsi qu'en canot à moteur (rivières Romaine et Puyjalon).

Le type d'exploitation le plus commun dans cette aire est le piégeage d'hiver, effectué par de petits groupes d'utilisateurs, le plus souvent deux personnes, qui, avant l'aube, montent en motoneige installer des pièges à castor, pour revenir à Ekuanitshit tard dans la soirée. Le groupe retourne ensuite vérifier les pièges aux trois jours, par des allers-retours plus courts que lors de la pose des pièges. Après quelques semaines le groupe se déplace.

Aussi, pendant plus de 20 ans (et jusqu'au début des années 2000), un groupe de quelques utilisateurs aînés piégeant le castor chaque hiver et parfois l'automne, dans la partie est de la zone intensive (principalement le secteur du lac Bourassa), étendaient leurs activités à la rivière Romaine, des PK 59 à 84 (bassin des Murailles [*Natuakamau*]), et aux plaines situées entre la Romaine et le lac Cormier (*Uatnakantuk^{u}-nipi*), situé sur la rive gauche de la Romaine, à la hauteur du PK 60.

Cette aire d'exploitation compte cinq zones, soit les lacs Bourassa, Puyjalon, Allard, Uffin et Bat-le-Diable.

Lac Bourassa (Kauhkatakakamat)

En parlant du lac Bourassa, un des lacs de tête du bassin de la rivière au Foin, les Innus réfèrent en fait à un assez vaste secteur qui comprend aussi les lacs Kaumutshistukuaneu (*Kaumutshistukuaneu-nipia*) ainsi que les nombreux petits lacs environnants. Cette zone a été fréquentée régulièrement par les Innus

d'Ekuanitshit au cours des 25 dernières années, principalement pour le piégeage du castor, la chasse au petit gibier et la pêche à l'omble de fontaine, lors d'allers-retours en motoneige l'hiver ou lors de séjours de quelques semaines aux différentes saisons de l'année.

Il y a quelques années, le conseil de bande a fait l'acquisition d'un chalet au campement 8 (voir la photo 39-5) ; il a fait l'objet d'améliorations en août 2006. Appelé « chalet du lac Bourassa », il est en fait situé sur le lac à Flo (un des lacs Kaumutshistukuaneu). Maintenant à la disposition de la communauté, il semble être de plus en plus apprécié, en toutes saisons.

Photo 39-5 : Chalet du conseil de bande d'Ekuanitshit près du lac à Flo (campement 8)



On trouve dans la zone du lac Bourassa de nombreuses aires de campement en tente, dont les campements 155, 136 et 138 aux lacs Kaumutshistukuaneu et le campement 137 au lac Lisigny (*Kauapatnaniskau-nipi*).

En hiver, de petits groupes d'utilisateurs peuvent piéger les animaux à fourrure dans la zone du lac Bourassa et revenir à Ekuanitshit à la fin de chaque journée de travail, mais on peut aussi décider d'y camper. Par exemple, en mars 2000, un jeune utilisateur s'est rendu en motoneige, après avoir emprunté la rivière Romaine, jusqu'au campement 138 (en rive droite à la hauteur du PK 61) pour piéger dans les alentours pendant deux semaines. Il a notamment traversé la Romaine au PK 67 pour se rendre au lac Cormier. Ce campement avait aussi été utilisé par un autre groupe trois ans plus tôt.

En automne, au cours des dix dernières années, plusieurs groupes d'utilisateurs accompagnés parfois de membres de leur famille élargie sont allés dans la zone du lac Bourassa pour des séjours d'une durée variant de deux à six semaines (campements 8, 155, 137 et 136). À l'automne 2003, par exemple, un groupe de dix personnes a passé six semaines au campement 155. Ces personnes s'y rendent en avion et se déplacent en canot pour, surtout, piéger le castor et pêcher l'omble de fontaine.

En septembre 2004, un groupe d'utilisateurs a séjourné au chalet du conseil de bande pour piéger la martre et pêcher l'omble de fontaine à la ligne et au filet. En 2006, ce même groupe a procédé aux réparations du chalet, combinant alors leur travail à des activités de prélèvement faunique.

Lac Puyjalon (Kaminakapeu-nipi)

Le lac Puyjalon est régulièrement fréquenté par les Innus d'Ekuanitshit, surtout lors des séjours de chasse et de piégeage d'automne, mais aussi en motoneige l'hiver. Certains s'y rendent aussi spécialement pour la pêche (omble de fontaine et ouananiche). On rejoint le lac Puyjalon en avion, en motoneige ou en empruntant le train de la mine Tio puis quelques portages.

Depuis quelques années, plusieurs Innus, qui trouvent trop coûteux en automne de se rendre en avion sur leur territoire habituel pour chasser, piéger et pêcher, se dirigent plutôt vers le lac Puyjalon. Plusieurs campements inactifs ou actifs sont situés sur ses rives et sur les petits lacs traversés par le chemin de portages qui relie le chemin de fer au lac Puyjalon. Ces portages, en terrain assez accidenté, sont cependant encombrés de chablis depuis quelques années, et il est actuellement trop difficile de les emprunter et donc de profiter du train – gratuit pour les Innus – pour atteindre le lac.

S'il est rare que les utilisateurs du lac Puyjalon rejoignent la rivière Romaine, il leur est tout de même possible de le faire à la marche ou en canot-portage par les chemins de portages anciens *Papian Utshetetan* et *Papian Itistan*, qui rejoignent respectivement les PK 71 et 92 de la rivière, ou encore en motoneige.

Lors de leur chasse d'automne, les groupes d'utilisateurs séjournent généralement sur un campement ancien nommé *Kauapauakaht*[1] (campement 59) sur la pointe ouest de la passe Kauapauakaht (voir la photo 39-6), où est maintenant établi un chalet en bois rond (voir la photo 39-7). À partir de là, ils pratiquent le piégeage des animaux à fourrure, la chasse au petit gibier et à l'orignal, la pêche à l'omble de fontaine et à la ouananiche et la cueillette d'airelles vigne-d'Ida. Ils fréquentent surtout les abords de la moitié nord du lac Puyjalon et de la rivière Perugia (*Kauapauakat-shipiss*).

[1] *Kauapauakaht* signifie « pointe de sable ».

Photo 39-6 : Passe Kauapauakaht dans la partie nord du lac Puyjalon



Photo 39-7 : Chalet innu sur la pointe ouest de la passe Kauapauakaht (campement 11)



Jusqu'au milieu des années 1990, l'ancien usager principal du campement 11, aujourd'hui décédé, se rendait près de la rivière Romaine par le nord-est du lac Puyjalon alors qu'il piégeait. D'autres campements inactifs utilisés jusque dans les années 1980 ou 1990 par différents groupes familiaux d'Ekuanitshit ont été identifiés au lac Puyjalon et dans ses environs (campements 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 133 et 135), certains possédant un toponyme innu.

En automne 2005, un groupe d'environ trois utilisateurs a séjourné au lac Puyjalon (campement 11) pour y pratiquer le piégeage et la chasse au petit gibier et à l'orignal. Depuis dix ans, un membre de ce groupe va régulièrement dans ce secteur en automne et au printemps, en avion ou par le train, souvent accompagné d'un autre membre de ce groupe. Leur activité principale est le piégeage sur la rivière et le lac Puyjalon. Ces utilisateurs fréquentent aussi d'autres campements actifs au lac Puyjalon (campement 146) et sur les petits lacs du chemin de portages entre le chemin de fer et le lac (campements 61 et 144).

Il y a plus de dix ans, un groupe d'environ quatre Innus avait l'habitude d'atteindre le lac par le train et les portages pour y pêcher la ouananiche à la ligne pendant une fin de semaine (campement 146).

Les lacs à l'est du lac Puyjalon étaient fréquentés auparavant pour le piégeage du castor en automne et en hiver, et on utilisait les campements 66, 67, 221 et 222, mais cette zone semble aujourd'hui avoir été délaissée par les Innus pour des raisons inconnues.

Lac Allard (Uahateikan-nipi)

L'utilisation du lac Allard a été moins documentée parce que le plan d'eau n'est pas situé à l'intérieur d'un lot bordant la rivière Romaine et qu'il n'a pas de lien fonctionnel avec les secteurs qui pourraient être aménagés. Il est cependant lié à la rivière Romaine au sud, car certaines pistes de motoneige utilisées pour aller au lac Allard y passent, par exemple au PK 16. De plus, l'utilisateur principal de ce lac, dont le père était l'ancien titulaire du lot, et qui aurait pu donner des informations substantielles sur ses pratiques et ses connaissances du territoire est décédé il y a environ deux ans. On a toutefois documenté certaines utilisations récentes du secteur du lac.

Le lac Allard est régulièrement fréquenté par les Innus d'Ekuanitshit, principalement pour le piégeage d'hiver en motoneige et lors des séjours de chasse et de piégeage d'automne. Outre les chalets de la pourvoirie, deux autres campements en tente ont été identifiés, soit les campements 76 (*Uahateikan-nipiht*) et 219. Lors de la validation, l'équipe a visité le campement 219. Situé au milieu du lac Allard, il comporte trois emplacements bien protégés du vent et orientés vers le sud (voir la photo 39-8 et la photo 39-9.

Photo 39-8 : Emplacement pour tente au campement 219



Photo 39-9 : Autre emplacement pour tente au campement 219



En hiver, les utilisateurs y pratiquent surtout le piégeage du castor, mais aussi la pêche blanche et la chasse au petit gibier. Ils s'y rendent en motoneige par différentes pistes aménagées et utilisées tant par les Innus que par les Minganois et qui passent sur la partie aval de la Romaine entre son embouchure et le PK 16. Certains Innus font des allers-retours dans la journée et reviennent ainsi dormir à leur domicile, alors que d'autres séjournent entre une journée et deux mois au chalet sud de la pourvoirie (campement 272) ou bien en tente.

En automne, des groupes d'utilisateurs séjournent au lac Allard pour y pratiquer du piégeage, de la chasse au petit gibier et de la pêche. Ainsi, en 2003, un large groupe d'environ 20 utilisateurs s'est rendu en avion au nord du lac Allard pour y séjourner trois mois. Ils semblent avoir utilisé le campement 76 de même que le chalet, alors non autochtone, situé un peu à l'ouest et que la pourvoirie gérée par le conseil de bande vient tout juste d'acquérir (campement 273). Dorénavant, ce chalet sera probablement utilisé plus régulièrement par des Innus en dehors de la saison touristique.

Depuis que le conseil de bande d'Ekuanitshit développe la pourvoirie du lac Allard, dont les chalets sont situés l'un au sud-ouest du lac (campement 272) et l'autre, acquis récemment, au nord-ouest (campement 273), plusieurs Innus vont séjourner dans cette région pour y faire du piégeage, de la chasse et de la pêche. Aussi, le conseil engage des membres de la communauté afin de faire l'entretien et d'assurer la surveillance des installations contre le vandalisme. Ces gardiens y séjournent pour des périodes d'un mois et demi à deux mois, et en profitent généralement pour piéger et chasser dans les environs. Ils peuvent utiliser les autres sites mentionnés plus haut si nécessaire.

Lac Uffin (Katnukamaht)

Le lac Uffin est fréquenté en automne lors de séjours de chasse et de piégeage. Les groupes d'utilisateurs s'y rendent par le chemin de fer de la mine Tio et se font déposer au « mille 17 », d'où ils rejoignent leur campement sur les rives du lac Uffin à la marche ou en canot.

En automne 2006, deux Innus ont piégé le castor au lac Uffin et le long du chemin de fer pendant deux semaines. Ils ont installé un premier campement en tente pendant une semaine au lac Uffin (campement 152) puis un deuxième pendant une autre semaine près de la roulotte des travailleurs de la mine (campement 153).

L'utilisation de cette zone a déjà été plus intensive ; par exemple, il y a plus de dix ans, deux groupes familiaux d'utilisateurs ont séjourné au lac Uffin (campement 132) pendant un mois pour y faire le piégeage du castor[1].

[1] Ces usages historiques récents indiquent à quel point le castor est présent dans la vaste région truffée de petits lacs et ruisseaux méandreux qui s'étend entre la partie aval de la Romaine et les montagnes escarpées, moins de 30 km plus au nord.

Lac Bat-le-Diable (Ukuneu-nipi)

Le lac Bat-le-Diable est fréquenté pour le piégeage d'hiver.

Un chasseur-piégeur y installe depuis longtemps son campement (campement 218) pour piéger le castor dans les environs. Le lac n'est pas très éloigné de la communauté. Ce chasseur se rappelle y être allé à pied, enfant, avec son grand-père. C'était il y a 40 ans, et on pouvait alors y trouver du lynx, un animal aujourd'hui peu piégé parce que difficile à trouver.

Aire d'exploitation en aval du réservoir de la Romaine 1

Le tronçon de la rivière Romaine en aval de la Grande Chute (*Hikaikapu*, PK 52) est utilisé régulièrement et toute l'année par les Innus de la communauté d'Ekuanitshit. Plusieurs campements anciens et actifs sont situés sur ses rives et sur les îles des Officiers (*Kaminikapio-ministuk*) et Mistaministukueuetshuan. C'est une voie navigable en canot à moteur, parcourue en motoneige l'hiver. On y pratique notamment la pêche au saumon à la fin du printemps et en été, mais aussi le piégeage du castor (et des autres animaux à fourrure) en hiver, au printemps et en automne, et la chasse à la bernache du Canada et aux autres gibiers d'eau au printemps.

Ce tronçon de la rivière est aussi une des voies d'accès au vaste secteur au nord du tronçon de la Romaine compris entre les PK 0 et 52.

L'hiver, plus particulièrement en mars, des groupes de un à trois utilisateurs se rendent en motoneige sur la Romaine et piègent le castor, et parfois la martre, sur ses rives et dans les petits lacs et ruisseaux environnants. Certains campent alors pour une nuit ou quelques jours sur les rives de la Romaine. Mais, plus généralement, ils visitent leurs pièges tous les trois jours en faisant des allers-retours à Ekuanitshit.

Pendant plus de 20 ans et jusqu'à il y a 5 ans, un groupe de 3-4 utilisateurs, aujourd'hui aînés, ont fait du piégeage d'hiver sur la Romaine et plus au nord, plus particulièrement dans la zone du lac Bourassa.

Plus tard au printemps, en canot à moteur, des Innus remontent la Romaine et la Puyjalon pour piéger le castor, la loutre et le rat musqué. Certains utilisateurs peuvent alors camper sur la Romaine, par exemple sur l'île des Officiers (campement 127) et sur l'île Mistaministukueuetshuan (campement 131) de même que sur la Puyjalon aux endroits de portage voisinant les chutes ou situés aux embouchures de rivières (campements 128, 130, 206, 207, 209 et 213). Ils peuvent alors combiner le piégeage à la chasse à la bernache du Canada ou à la pêche au

saumon en fonction du moment et, en tout temps, à la chasse au petit gibier. Le piégeage du castor autour de ces rivières peut se pratiquer jusqu'au début de juin de même qu'à la fin de l'été et en automne.

Quelques chasseurs d'Ekuanitshit se rendent sur la rivière Romaine en canot à moteur à partir du pont de la route 138 pour chasser la bernache du Canada au mois de mai. Ils chassent et campent alors sur les rives de la Romaine (campements 198, 201 et 203), sur l'île des Officiers (campement 127) ou sur l'île Mistaminis-tukueuetshuan (campement 131). Ils remontent aussi la Puyjalon et campent aux endroits de portage bordant les chutes (campements 49 et 129). Certains de ces sites sont aussi utilisés pour la pêche au saumon et le piégeage du castor, souvent lors d'un voyage qui combine deux ou trois de ces activités.

Les Innus d'Ekuanitshit utilisent la Romaine comme voie de circulation en motoneige à partir de son embouchure ou de la route 138 jusqu'à la Grande Chute (*Hikaikapu*). Ses utilisateurs connaissent les détours à emprunter en passant dans les portages (PK 16, 30 et 33) et les dangers à contourner, notamment les points où l'eau ne gèle pas en hiver[1] (ex. PK 15, 35, 39-40, 44-45, 46, 49).

Trois sites d'anciens campements, que les Innus appellent *matakahp* (« là où les anciens Innus ont passé »), ont été identifiés sur la section de la rivière Romaine en aval de la Grande Chute (campements 225, 226 et 227).

Secteur du réservoir de la Romaine 1

Le secteur de la Rivière Romaine compris entre les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 est relativement peu utilisé, mais on y circule en motoneige (du PK 67 au PK 83) et on y pratique un peu de piégeage du castor. Il peut être traversé en motoneige, par exemple vers le PK 67, pour aller du lac Bourassa au lac Cormier. On peut aussi l'atteindre à la marche à partir des lacs Cormier et Puyjalon.

On circulait auparavant en canot sur ce tronçon de la rivière. Un portage ancien relie d'ailleurs la rivière Romaine au lac Cormier vers le PK 58. La dernière utilisation documentée de ce portage remonte à environ 1980, alors qu'un utilisateur qui s'était rendu au lac Cormier en avion pour un séjour de piégeage (utilisation des campements 9 et 223) est redescendu à Ekuanitshit en canot et portages par la rivière Romaine.

Il y a aussi un ancien portage entre la pointe nord-est du lac Puyjalon et la rivière Romaine au PK 71. Nommé *Papian Utshetetan*, le « portage à Fabien » n'est plus utilisé depuis que les Innus ont cessé d'emprunter les chemins traditionnels pour rejoindre en canot leurs territoires de chasse. On l'utilisait pour rejoindre, par la rivière Romaine (PK 71 à 83), la rivière Romaine Sud-Est (*Pehtshekau-hipu*) et les

[1] Ces « trous d'eau qui ne gèlent jamais » sont aussi appelés *pukuaunipi* par notre informateur, alors que la littérature spécialisée mentionne le terme *askui*.

lacs Boucher (*Pehtshekau-nipi*), Manapakuaniskau (*Manapakuaniskau-nipi*) et Métivier (*Kauahkue-pakakamat*). Des utilisateurs ont marché le portage dans les années 1990 pour aller voir la rivière Romaine, à partir du lac Puyjalon.

On y reconnaît deux zones d'exploitation, celle du lac Cormier et celle des lacs à l'Ours et du Vingt-Deuxième Mille.

Lac Cormier (Uatnakantuk^{u}-nipi[1])

Le lac Cormier a été régulièrement fréquenté lors de séjours d'automne. C'est un territoire qu'on associe plus particulièrement à une famille de la communauté, mais d'autres groupes non apparentés le fréquentent aussi. Depuis les années 1980, les groupes s'y rendent en avion au lieu d'emprunter le chemin traditionnel en canot et portages passant par la rivière Romaine. Ils font du piégeage sur les lacs et ruisseaux environnants, de la chasse au petit gibier et de la pêche. Lors d'un séjour au lac Cormier, des utilisateurs peuvent occasionnellement se rendre à la marche à la rivière Romaine (par exemple au PK 62).

Au cours des dix dernières années, au moins quatre groupes différents comportant en moyenne quatre utilisateurs chacun ont installé leur campement principal d'automne au lac Cormier pour des séjours de deux à trois semaines. Différents campements y ont été utilisés (campements 231, 232, 233 et 234), et des campements secondaires ont été installés à l'occasion sur les lacs environnants. En automne 2005, autour de la période des semaines culturelles, c'était un groupe familial multigénérationnel de treize personnes qui s'installait au campement 231 pour y pratiquer toute une gamme d'activités : piégeage (castor et vison), chasse au petit gibier et pêche au filet (omble de fontaine et ouananiche).

Il y a plus de dix ans, des groupes pouvant comporter une quinzaine de personnes installaient régulièrement un campement principal d'automne aux lacs Cormier (campements 9, 10 et 223) et Mannier (campement 82) ainsi qu'au Petit lac Uatnakantuk (*Uatnakantuk-nipis*) (campements 83 et 84) pour des séjours de trois mois. Des non-autochtones ont, depuis, construit des chalets sur certains de ces sites, que les Innus ont par la suite délaissés pour éviter tout conflit sur l'usage des lieux.

Lac à l'Ours (Uapuh-nipi) et lac du Vingt-Deuxième Mille (Nihkapeh)

Le lac à l'Ours est fréquenté à l'occasion par les Innus d'Ekuanitshit. Vers 2003, un groupe de cinq utilisateurs y a utilisé le campement 241 pendant deux semaines et a piégé le castor dans les environs. Le lac du Vingt-Deuxième Mille a été visité à l'occasion par quelques Innus d'Ekuanitshit pour le piégeage et la pêche, lors de séjours d'automne avec campement à ce lac ou lors de séjours basés au lac Cormier. Deux zones se démarquent, soit le bassin des Murailles et le lac Manapakuaniskau.

[1] Le toponyme identifie ensemble les lacs Cormier et Mannier.

Secteur au nord du réservoir de la Romaine 1

Le tronçon de la rivière Romaine au nord du réservoir de la Romaine 1 projeté était anciennement utilisé en canot pour rejoindre la rivière Romaine Sud-Est et les zones des lacs Boucher (en rive est à la hauteur du PK 100), Manapakuaniskau et Métivier à partir du lac Puyjalon. La rivière a été parcourue récemment en motoneige, jusqu'au bassin des Murailles, mais non en canot.

Bassin des Murailles (Natuakamau)

Le bassin des Murailles est fréquenté occasionnellement pour le piégeage et la chasse à l'orignal. Il y a trois aires de campement sur ses rives. Aux environs de l'hiver 2000, on a utilisé le campement 15 en hiver, à l'embouchure de la rivière Romaine Sud-Est, pour piéger le castor et récolter un orignal.

Un Innu d'Ekuanitshit, il y a près de 30 ans, a descendu la Romaine en entier en canot avec des scientifiques et avait installé un campement au bassin des Murailles (campement 96).

Lac Manapakuaniskau (Manapakuaniskau-nipi)

Un Innu dont la famille est associée au territoire du lot 417 a fréquenté avec d'autres utilisateurs la région du lac Manapakuaniskau jusqu'en 1997 environ. Le dernier voyage de son groupe avait duré deux ou trois semaines, et l'un de ses membres s'était alors rendu jusqu'au bassin des Murailles à partir du campement 58. La région a cessé d'être fréquentée après que des Innus de Nutashkuan se sont construit un chalet au lac Wakeham, situé à plus d'une vingtaine de kilomètres au nord-est, dans le même lot.

Secteur du réservoir de la Romaine 2

Les tronçons de la rivière Romaine et des rivières de l'Abbé-Huard (*Uauiekamau-hipu*) et Bernard (*Katuaniau-hipis*) qui correspondent au réservoir de la Romaine 2 projeté étaient utilisés en canot jusque dans les années 1960-1970. En automne, on montait par la rivière Romaine puis la rivière de l'Abbé-Huard, pour redescendre en automne par la rivière Bernard.

Au cours des dix dernières années, cette partie de la rivière Romaine et de la rivière de l'Abbé-Huard a été peu utilisée. Ceux qui installent un campement d'automne aux lacs Sanson (*Mahk^{u}-nipis*) et Nuhetihk (*Nuhetihk^{u}-nipi*) peuvent occasionnellement rejoindre par des portages la rivière de l'Abbé-Huard pour y piéger le castor.

Un long portage d'une journée entre la rivière Romaine (autour du PK 119) et le lac Sanson, qui n'est plus utilisé depuis plusieurs années, est susceptible d'être réutilisé en partie afin de rejoindre le lac Sanson à partir du réservoir de la Romaine 2 projeté.

Deux portages donnant sur le tronçon de la rivière de l'Abbé-Huard qui serait ennoyé par le réservoir de la Romaine 2 ont été utilisés au cours des quinze dernières années lors de séjours d'automne au lac Sanson et au lac Nuhetihk. Le premier descend en fait du lac Buit (*Mahk^{u}-nipi*), séparé du lac Sanson par quelques portages aisés, alors que le second part du lac Nuhetihk et offre deux choix pour rejoindre la rivière de l'Abbé-Huard.

Lac Boucher (Pehtshekau-nipi)

Le lac Boucher situé sur la rive gauche de la Romaine à la hauteur du PK 100 était fréquenté il y a plus de 20 ans, mais ne semble plus l'être aujourd'hui. On peut cependant l'atteindre sans difficulté en montant la rivière Romaine Sud-Est à partir du bassin des Murailles.

Lac Métivier (Kauahkue-pakakamat)

Depuis quelques années, le conseil de bande possède un chalet au bord du lac Métivier, situé sur la rive gauche de la Romaine à la hauteur du PK 110, qu'il met à la disposition de la communauté (campement 13). Cette zone, peu utilisée au cours des dix dernières années, pourrait être fréquentée de nouveau, notamment pour le piégeage du castor. On a vu, dans le cas du lac à Flo, que l'accès à un chalet communautaire pouvait créer un effet d'entraînement et inciter des utilisateurs à fréquenter les environs. Bien que le lac Métivier soit moins accessible que le lac à Flo, l'acquisition d'un chalet communautaire et le fait que cette zone regorge de castors indiquent que son utilisation sera probablement modérée au cours des prochaines années.

Lac Sanson (Mahk^{u}-nipis, « le petit lac de l'ours »)

Le lac Sanson et les lacs environnants sont utilisés régulièrement par les membres d'une famille de la communauté lors de séjours d'automne. Ils y font du piégeage (castor, martre, loutre et vison), de la chasse au petit gibier et au gibier d'eau (dont les bernaches du Canada) et de la cueillette d'airelles vigne-d'Ida. Les lacs de cette zone n'ont pas de poisson, mais on peut aller pêcher sur le ruisseau Lebrun, qui se jette dans la rivière Romaine au sud du lac Sanson.

Il y a aussi dans le secteur un *uhakatihk^{u},* « là où il y a souvent des caribous ». En 1998, un membre du groupe de cinq utilisateurs qui s'y trouvait pendant trois mois a pu récolter deux bêtes, juste devant l'aire de campement 163. Bien que les zones

du lac Sanson et du lac Bédard plus à l'est soient reconnues pour abriter des caribous, les Innus d'Ekuanitshit y ont rarement chassé l'animal au cours des 20 dernières années.

Un Innu avait l'habitude d'aller chaque automne au lac Sanson pendant trois mois avec son père, jusqu'au décès de ce dernier il y a quelques années. D'autres membres de la famille y retournent toutefois encore en automne. En été 2005, à l'emplacement habituel du campement principal (campement 163), on a utilisé des matériaux abandonnés pour y construire un chalet.

Pendant leur séjour, les utilisateurs pouvaient installer différents campements secondaires en tente dans les aires de prélèvement faunique environnantes : au lac Sanson (campements 167 et 168), au lac Buit (campements 164, 165 et 166) et au lac Forget (campements 169 et 170). Il y a peut-être une quinzaine d'années, on a emprunté, à partir d'un campement secondaire situé au lac Buit, un portage pour aller piéger le castor autour de la rivière de l'Abbé-Huard, près de sa confluence avec la rivière Romaine.

Lac Nuhetihk (Nuhektihk^{u}-nipi)

Le lac Nuhetihk et des lacs environnants a été utilisé surtout par des groupes d'utilisateurs de deux familles lors de séjours d'automne pour y faire du piégeage (castor, martre, loutre, rat musqué), de la chasse au petit gibier et un peu de pêche à l'omble de fontaine. Bien qu'il y ait du caribou dans ce secteur, les Innus d'Ekuanitshit rapportent ne pas en avoir chassé depuis plus de 20 ans.

Vers 2000, en automne, un groupe d'utilisateurs a installé un campement principal d'automne avec base en bois rond au lac Nuhetihk (campement 139). Pendant un mois et demi, ils y ont fait principalement du piégeage (castor et martre). L'un d'eux s'est rendu à la marche, par un chemin de portage, jusqu'à une partie de la rivière de l'Abbé-Huard qui serait ennoyée par le réservoir de la Romaine 2, pour y piéger du castor.

Il y a un peu plus de quinze ans, un groupe d'une dizaine de personnes a installé un campement principal d'automne avec base en bois rond au lac Nuhetihk pendant près de trois mois (campement 183), après avoir passé la première semaine sur un ancien campement (campement 139) où ils avaient aussi aménagé des bases en bois rond. Pendant leur séjour, les utilisateurs avaient alors installé des campements secondaires en tente (*kutukuaniutshuap*) sur les lacs environnants (campements 184 et 185). À partir d'un campement secondaire sur un lac au sud du lac Nuhetihk (campement 184), un utilisateur s'est rendu à la marche près de la rivière de l'Abbé-Huard, dans le secteur qui serait ennoyé par le réservoir de la Romaine 2.

Lacs de l'Abbé-Huard (Uauiekamas), Saumur (Uauiekamau) et Lesage (Kahetapahkahuau-nipi)[1]

Le lac de l'Abbé-Huard a été fréquenté en automne pour la dernière fois il y a environ dix ans par les membres d'une famille qui fréquentent aussi la rivière de l'Abbé-Huard et le lac Nuhetihk. Ce dernier séjour, qui a duré trois mois, était dédié surtout au piégeage (castor et martre) à partir du campement 140.

Il y a plus de dix ans, les lacs voisins – Saumur au nord-est et Lesage au sud-ouest – ont aussi été visités, le premier pendant deux semaines, le second pendant trois mois.

Lacs Octave (Pakakuan-nipi), Perugia (Kauahkue-pakakamat), Kleczkowski (Uiatshikamau) et Bernard (Uiatshikamas)

Jusqu'en 2004, le lac Octave a été fréquenté régulièrement en automne et au printemps par des groupes d'utilisateurs appartenant surtout à une même famille et augmentant en nombre au cours des semaines culturelles. On s'y rendait en automne en avion (canot dans les bagages) pour y faire du piégeage (castor, martre, loutre et rat musqué) et de la chasse au petit gibier. Après un hiver à Ekuanitshit, on retournait en avion piéger et chasser au lac Octave de mars à mai. On revenait par le train et par canot et portages en empruntant le portage *Patshie Uhtatistan*, le « portage à Bastien », entre le nord du lac Puyjalon et le lac Octave, et les portages du lac Puyjalon jusqu'au chemin de fer. Les séjours varient de deux semaines à deux mois, et on utilise des aires de campement en tente (campements 97 et 98). Un site inactif (campement 88) a également été mentionné.

Les activités de prélèvement faunique ne s'étendent pas à la rivière Romaine, même si les aires de piégeage du castor, et de la martre en particulier – entre les lacs du Camp (*Kamehakamat*) et du Deuxième Camp (*Ueut'n'tu-nipi*) –, en sont très rapprochées. Depuis trois ans, le secteur est fréquenté moins régulièrement.

Avant que leur père décède il y a environ dix ans, ces utilisateurs, accompagnés de ce dernier, étendaient leurs activités de piégeage jusqu'aux lacs Perugia, Kleczkowski et Bernard. En plus de leurs campements du lac Octave, ils installaient des campements aux lacs Perugia (campement 99) et Kleczkowski (campement 100). Ils se rendaient alors dans ces secteurs par le train puis en canot et portages par les chemins précédemment cités jusqu'au lac Octave. De là, les lacs Octave, du Camp, du Deuxième Camp, Perugia, Kleczkowski et Bernard étaient rejoints par le biais d'autres chemins de canot et portages.

Un *uhakatihk*^{u} – « là où il y a souvent des caribous » – a été identifié dans le secteur à l'est du lac Perugia.

[1] Lacs situés à l'extérieur de la zone d'étude.

Lac Charles (Mistaukuiau-nipi)

Le lac Charles est fréquenté régulièrement lors de séjours d'automne par deux utilisateurs apparentés, accompagnés de différents invités. Ils y sont allés notamment en 2006 et en 2003 pour le piégeage (castor et martre) et la chasse au petit gibier. Il n'y a pas de poisson dans ce lac. Il y a cependant des caribous, mais on ne rapporte pas de chasse effective.

Trois Innus ont occupé le campement 141 pendant six semaines en 2003 et quatre Innus durant trois mois en 2006.

Secteur du réservoir de la Romaine 3

Aucune utilisation récente du tronçon de la rivière Romaine nommé *Kanatuahkuiau* (PK 158 à 183[1]) n'est répertoriée. De 1950 à 1980, cependant, on a utilisé ce secteur occasionnellement pour de l'exploitation faunique et comme chemin de retour vers la communauté en raquettes et en traîneau. Il comprend deux zones d'utilisation.

Lacs Ledieu et Utshahkustukuaneu (Utshahkustukuaneu-nipia), Desaulniers (Matshinniu-pahtshikan) et Lacombe (Kauipuhkakamat)

Les lacs Ledieu, Desaulniers et Lacombe, situés à près de 15 km à l'est du réservoir de la Romaine 3 projeté, sont fréquentés lors de séjours de trois mois en automne pour le piégeage, la chasse et la pêche d'automne.

En automne 2006, un groupe de quatre utilisateurs, dont deux adolescents, s'y est rendu en avion pour installer un campement principal de trois mois au lac Ledieu (campement 181). Dans le secteur des lacs Ledieu, Desaulniers et Utshahkustukuaneu, ils ont piégé le castor (surtout autour du lac Desaulniers), ainsi que la martre (peu abondante), le rat musqué, la loutre, le renard, chassé le petit gibier et pêché l'omble de fontaine au filet.

Il y a 20 ans, les deux chasseurs les plus expérimentés de ce groupe étaient déjà allés aux lacs Ledieu et Desaulniers (campement 94) avec un aîné et avaient alors exploité un plus vaste secteur englobant les lacs Lacombe et Ahtshihk (*Ahtshihknipi*), et chassé des caribous à l'est du lac Desaulniers. Quelques années plus tard, lors d'un séjour d'automne, un groupe de quatre utilisateurs, dont deux adolescents, a installé un campement principal au lac Lacombe.

[1] Le toponyme correspond à un « bout de rivière coupée par des rapides de chaque côté ».

Lac Ihuehkahiu (Ihuehkahiu-nipi)

En automne 2005, un groupe de six utilisateurs (une femme expérimentée accompagnant cinq adolescents) a installé un campement principal d'automne au lac Ihuehkahiu pendant trois mois (campement 243). Ils ont fait du piégeage (castor et martre), de la chasse au petit gibier et de la cueillette du bleuet. Ils ont aussi campé au sud du lac (campement 253).

Secteur du réservoir de la Romaine 4

Le grand tronçon de la rivière Romaine qui va de l'embouchure de la rivière Jérôme (*Hetshitakau-hipis*) (aux environs du PK 215 de la Romaine) au lac Brûlé (*Upuapuhkau*) est d'abord une voie navigable pratiquement sans portages qui, jusqu'aux années 1950-1960, était empruntée chaque année par plusieurs groupes de chasse lors des montées d'automne vers la taïga et des descentes printanières. Un aîné de la communauté maintenant décédé a par la suite continué d'emprunter cette voie en canot pour se rendre au Labrador.

D'Ekuanitshit, on rejoignait en canot la rivière Saint-Jean (*Patamiu-hipu*) et, après avoir remonté son cours, franchi ses nombreux portages et descendu la Petite rivière Romaine (*Makatsheu-hipis*), on entrait sur la Romaine dans un secteur appelé *Nahkuaikan,* ou « lieu de rencontre en passant », où on retrouve encore aujourd'hui les traces de plusieurs campements. Des Innus, toutefois, associent ce toponyme, par extension, à l'ensemble de la voie navigable qu'ils empruntaient pour se disperser de chaque côté de la rivière vers des lacs assez faciles à rejoindre, dans un paysage relativement peu accidenté et au boisé souvent clairsemé, et s'y retrouver au printemps avant de redescendre collectivement vers la côte.

De nos jours comme dans le passé, cette partie du territoire revêt une grande valeur pour les Innus de la communauté. On y dénombre d'ailleurs sept zones d'utilisation.

Nahkuaikan

En plus d'une voie de circulation incomparable, le tronçon *Nahkuaikan* (du PK 213 au lac Brûlé) était important pour la chasse d'automne, d'hiver et de printemps. Aujourd'hui encore, on le fréquente lors de séjours d'automne pour le piégeage, la pêche (touladi et ouananiche) et la chasse au petit gibier. On y récolte un orignal à l'occasion. Les rives de la rivière recèlent beaucoup de campements anciens et actifs, dont plusieurs ont une valeur patrimoniale.

Le principal site est un lieu de rencontre et de campement ancien, encore utilisé aujourd'hui comme campement principal d'automne. Il est situé sur la rivière Romaine au PK 223 : *Kanehkuemiskaht* (campement 1). L'exploitation des ressources dans l'ensemble du réservoir de la Romaine 4 projeté peut être effectuée

à partir de ce campement, mais aussi à partir d'autres campements principaux d'automne sur des lacs avoisinant la rivière, soit les lacs Rougemont (*Uihakᵘ-nipi*), *Utukuanhek*, Norman (*Pepetukuatatshiskau-nipi*) et Touladis (*Katahtauatshukunant*). Les groupes d'utilisateurs parcourent en canot les rives de la rivière Romaine et des ruisseaux environnants principalement pour le piégeage (castor, loutre, rat musqué et martre), la chasse au petit gibier, et la pêche au touladi et à la ouananiche.

Depuis que les Innus prennent l'avion pour se rendre à leurs territoires de chasse d'automne, la rivière est moins utilisée pour les grands voyages en canot, mais des voyages s'organisent tout de même afin de refaire la route ancestrale.

En 1978, un archéologue accompagné de trois groupes d'utilisateurs d'Ekuanitshit a descendu le tronçon *Nahkuaikan* de la rivière Romaine et une partie de la voie de la rivière Saint-Jean à partir des lacs Brûlé, Thévet (*Kukames-nipi*) et Belisle (*Kakuministuk-nipi*) dans le cadre du Projet de territoire de chasse des Montagnais de Mingan. En 1979, un Innu d'Ekuanitshit a guidé un groupe de quatre scientifiques afin de descendre la rivière Romaine au complet en canot pendant deux semaines. Il avait suivi les indications orales données par un aîné qui connaissait très bien la rivière. En automne 2001, dans le cadre du projet Lalo, un groupe de douze Innus a descendu la rivière Romaine en canot, du lac Brûlé jusqu'à *Kanehkuemiskaht*, le gel précoce empêchant le groupe de poursuivre le trajet[1].

Pendant deux mois et demi, du 9 septembre à la fin de novembre 2001, ce groupe de douze Innus d'Ekuanitshit a descendu à six canots le tronçon *Nahkuaikan* de la Romaine. L'objectif du voyage était la transmission des connaissances sur cette partie du territoire. Le groupe était composé de neuf hommes et de trois femmes, dont trois aînés, une demi-douzaine de chasseurs expérimentés et quelques jeunes adultes. Au cours de ce voyage, ils ont installé une dizaine de campements pour une durée variant de un à sept jours, repéré les lieux ancestraux, piégé le castor le long de la rivière Romaine, chassé le petit gibier, l'ours et l'orignal, pêché le touladi et la ouananiche, et cueilli des airelles vigne-d'Ida.

Le déroulement de ce voyage le long d'un tronçon de la rivière qui sera ennoyé dans le projet du complexe de la Romaine mérite d'être relaté. Après leur premier campement à *Uepahkuiau,* au lac Brûlé, où des chasseurs ont tué deux orignaux et séché sa viande, le groupe a campé environ trois jours à *Kauapapusteht,* au pied du lac Brûlé, puis une nuit au lac Lozeau (*Upuapuhkas*), où on a pris du touladi, de la ouananiche et un castor. Empruntant un portage au pied du lac Lozeau, le groupe a ensuite rejoint la rivière Romaine pour camper deux nuits à *Kukumnau Patauan,* « là où les vieilles dames mettent un filet » (PK 299, campement 26), un campement ancien reconnu pour la pêche au filet. Il a ensuite campé sur le site d'anciens campements (campement 51) aux PK 295-296 de la rivière Romaine, plus précisé-

[1] Des Innus veulent réaliser la phase 2 de ce projet en parcourant la voie de la rivière Saint-Jean du lac Barthe à l'embouchure de la Saint-Jean et ainsi réhabiliter plus de 30 portages.

ment à *Hatshiht,* « à l'embouchure d'une rivière » (campement 53). Le groupe a fait une halte (campement 34) près de l'embouchure de la rivière aux Sauterelles (PK 282) à proximité du lieu de sépulture *Nukuahkan Ehtet,* « là où il y a une tombe », appelé aussi *Kukumnau Kapmehan,* « la grand-mère est couchée », et situé juste un peu à l'est du campement 34. La croix (en bas au centre sur la photo 39-10) surplombe la Romaine.

Photo 39-10 : Lieu de sépulture au PK 282 de la Romaine



Il s'est installé plus tard environ une semaine sur la rive droite de la rivière Romaine au PK 272 (campement 27), en face du lieu de sépulture Auassat Kapmeheniht « Là où les enfants sont couchés ». À partir de ce campement, on a piégé le castor autour de la rivière Romaine entre les PK 263 à 275, chassé l'ours (campement 37), cueilli des airelles vigne-d'Ida (campement 38), repéré sur la rivière Romaine des lieux de sépulture (PK 272 et 282) et posé des croix pour les sépultures, dont les ossements cependant ne sont pas situés exactement au même endroit.

Deux membres du groupe ont aussi remonté la rivière aux Sauterelles (*Kukamessiu-hipu*) en canot afin d'aller voir un ancien lieu de taille de pointes de flèches (campement 31)[1]. Le groupe a ensuite campé environ trois jours sur la rive gauche de la rivière Romaine vers le PK 263, à *Kanihuahtehti,* « portage des deux chutes », (campements 28 et 54), un ancien campement.

[1] Situé à l'extérieur de la zone d'étude.

Le groupe a ensuite poursuivi sa descente jusqu'à l'île du PK 256 (campement 55) en empruntant les portages des deux chutes[1], pour ensuite camper trois ou quatre jours à *Kanetnaht*, sur un ancien campement en rive droite (campement 29 vers le PK 243) ; on a piégé le castor dans les environs[2]. Enfin, le groupe a rejoint un autre groupe d'utilisateurs à leur campement principal d'automne, installé à *Kanehkuemiskaht* (campement 1), et s'y sont installés pendant une semaine pour piéger le castor dans le secteur de l'embouchure de la Petite rivière Romaine, chasser le petit gibier et se promener en canot entre les PK 220 à 227, avant de reprendre l'avion pour la communauté.

Au cours de ce voyage, plusieurs haltes (campements 2, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44) ont été identifiées et parfois utilisées pour chasser et piéger.

PK 223 de la rivière Romaine : Kanehkuemiskaht

Les Innus campaient souvent à *Kanehkuemiskaht* au PK 223 (voir la photo 39-11) lors de la montée en automne, de la chasse d'automne et d'hiver et de la descente au printemps. Aujourd'hui, on utilise surtout le campement 1 qui s'y trouve (voir la photo 39-12) pour les activités d'automne, et on s'y rend en avion.

Photo 39-11 : Pointe Kanehkuemiskaht



[1] On a aussi identifié un portage de printemps entre les PK 256-262 de la rivière Romaine, en rive gauche.

[2] Lors de cet arrêt, on a aussi identifié l'île *Kainepekutest,* « île comme un chapeau penché », au PK 249 de la Romaine ainsi que l'entrée de *Petahu Umatshuatan,* « le portage des Piétacho », au PK 242-243, qui relie la rivière Romaine aux bassins des rivières Garneau (dont la Garneau Ouest et les lacs Pihu et Kak) et Aguanish (dont les lacs Teuaikan et Katnuapekahk Ministuk).

Photo 39-12 : Quelques installations du campement 1



Au cours des dix dernières années, des groupes d'utilisateurs, parfois accompagnés de leur famille, y ont installé leur campement principal d'automne pendant environ un mois et demi pour piéger le castor et la martre le long de la rivière et des ruisseaux qui s'y jettent, mais aussi dans des secteurs plus éloignés de la rivière. Le lièvre est colleté dans les environs du campement et on place un filet pour le touladi devant le campement, plus précisément à l'embouchure du ruisseau Kanehkuemiskau (*Kanehkuemiskau-hipis*), située juste en haut de la pointe sur la photo 39-11.

En automne 2001, un groupe de neuf Innus y a installé son campement principal d'automne pendant cinq semaines pour y pratiquer le piégeage du castor et de la martre, la pêche au touladi et la chasse au petit gibier. Cinq des membres du groupe, des femmes et des enfants, ne sont restés que pendant la durée des deux semaines culturelles. Le groupe de douze personnes qui descendaient la rivière Romaine en canot dans le cadre du projet Lalo s'est joint à eux pendant une semaine.

Autour de 1997, un autre groupe familial de neuf utilisateurs y a installé un campement principal pendant un mois et demi en automne. Ils ont piégé en canot sur la rivière Romaine entre les PK 218 et 252, chassé le petit gibier et pêché le touladi. Au cours du séjour, des piégeurs du groupe ont installé un autre campement en face de l'embouchure de la rivière Touladis (*Utukueinhek-hipu*) (campement 176), un lieu ancien et à valeur patrimoniale, pour y pratiquer, souvent pendant deux jours, les mêmes activités. On a aussi installé un campement sur le bord d'un lac à l'ouest de *Kanehkuemiskaht* (campement 179) – rejoint en canot et portage par le ruisseau Kanehkuemiskau – pour piéger dans les environs et partir en canot et à la marche récupérer un canot laissé au lac Coupeaux (*Tshinuheu-nipi*) (campement 180) trois années auparavant.

Le site de *Kanehkuemiskaht* a servi de lieu de rassemblement pendant l'expédition du Projet de territoire de chasse des Montagnais de Mingan en 1978. Les trois équipes ont séjourné à *Kanehkuemiskaht* du 4 au 9 septembre 1978, où le père Delaunay, le chef Pierre Benjamin, d'autres Innus d'Ekuanitshit et l'anthropologue Serge Bouchard sont venus en avion leur rendre visite pendant ces quelques jours (Bouchard, 1980).

Lac Rougemont (Uihak^{u}-nipi[1])

Le lac Rougemont et plusieurs lacs environnants comme le Garnier sont fréquentés régulièrement par des Innus de la communauté. Le lac Rougemont possède aussi un lien fonctionnel avec la rivière Romaine. Au cours des dix dernières années, des groupes d'utilisateurs, dont le campement principal d'automne est au Rougemont, ont fréquenté la Romaine. Ils s'y rendent en empruntant les portages indiqués sur la carte entre le lac et le PK 239, et installent un *patshuantshuap* (campement secondaire en tente) à l'embouchure du ruisseau qui s'y trouve (campement 150) pendant environ une semaine. Ils piègent le castor, la loutre et la martre autour de la rivière entre les PK 226 et 250, pêchent le touladi au filet en quelques endroits précis de la rivière et chassent le petit gibier à proximité du campement.

En automne 2004, un groupe de cinq utilisateurs a installé un campement principal d'automne (campement 171) au lac Rougemont pendant trois mois. Ce lieu ancien comporte aujourd'hui une base en bois rond sur laquelle on préfère installer une toile de polythène. À partir de ce campement, le groupe a pratiqué le piégeage du castor et de la martre principalement autour des lacs Garnier et Rougemont. Il s'est aussi rendu à la rivière Romaine (campement 150) pendant une semaine pour récolter de la loutre et du lièvre, et pêcher le touladi au filet et à la ligne. Cette pêche a été pratiquée entre les PK 233-234, à partir d'un campement actif situé en face de l'embouchure de la rivière Touladis (campement 176). D'autres campements secondaires en tente ont été installés par ce groupe dans les environs du lac Rougemont (campement 172) et au lac Garnier (campement 174).

[1] Le toponyme identifie ensemble les lacs Rougemont et Garnier.

En automne 2002, un groupe de quatre utilisateurs a installé son campement principal d'automne au lac Rougemont (campement 149) pendant trois mois. Ils ont installé un campement secondaire (campement 150) pendant une semaine sur la Romaine, à partir duquel ils ont piégé le castor et la martre entre les PK 231 et 245, et pêché au filet devant leur campement. D'autres groupes d'utilisateurs sont aussi allés camper, chasser et piéger au lac Rougemont lors des automnes de 2000 et de 1996.

Lac Utukuanhek

Ceux qui installent leur campement principal d'automne au lac *Utukuanhek,* sur la rivière Touladis, peuvent eux aussi fréquenter les abords de la rivière Romaine et y faire du piégeage lors des séjours d'automne.

Vers la fin des années 1990, un groupe d'utilisateurs a installé un campement principal au lac *Utukuanhek*[1] (campement 20) pendant trois mois en automne. À partir de leur campement, ils ont réalisé leurs activités de piégeage (castor, martre et renard) et de repérage du caribou le long de la Touladis et jusqu'à proximité de la rive droite de la Romaine, du PK 248 au PK 260, et jusqu'à la rivière elle-même vers les PK 247 et 248, où ils ont fait une halte (campements 24 et 46). Ils ont aussi piégé la martre autour du lac *Utukuanhek* et au nord du lac Katahttauatshukunant (*Uhkatsheuatapui*). L'informateur, qui, d'une année à l'autre, alterne entre le lac Thévet, le lac aux Sauterelles (*Katnukamaht*) et le lac *Utukuanhek* (d'où il rejoint la rivière Romaine), pense retourner dans cette zone en automne 2007.

On trouve dans cette zone, sur le bord d'une colline proche de la rivière Touladis entre la rivière Romaine et le lac *Utukuanhek*, un important endroit de rassemblement très ancien. L'informateur a appris l'existence de cet emplacement par son père, qui lui a cependant demandé de ne pas divulguer son emplacement exact. Il s'agit d'un cercle de dix places en pierre pour s'asseoir et probablement partager un festin rituel. L'informateur mentionne qu'on y trouve aussi des pointes de flèche.

Lac Katahttauatshukunant (Uhkatsheuatapui)

Il existe un point de passage du caribou qui traverse la rivière Romaine au PK 256 pour se rendre au lac Thévet par le lac Katahttauatshukunant. Un lieu de chasse au caribou est situé au nord de ce dernier lac (campement 23), mais n'a pas été utilisé depuis plusieurs années, car les Innus d'Ekuanitshit s'abstiennent le plus possible de chasser le caribou sur leur territoire, permettant ainsi à cette population de se rétablir.

[1] Situé à l'extérieur de la zone d'étude.

Lac Norman (Pepetukuatatshiskau-nipi)

Le lac Norman, qui est en bonne partie situé à l'extérieur de la zone d'étude, possède un lien fonctionnel avec la rivière Romaine lors des séjours d'automne. Ceux qui s'y installent en automne (campement 240) peuvent rejoindre la Romaine par le ruisseau Pepetukuatatshiskau (*Pepetukuatatshiskau-hipis*) (qui débute dans la partie nord-ouest du lac) et installer un campement secondaire au lieu nommé *Hatshiht,* « à l'embouchure d'une rivière » (campement 53), sur la rive droite de la Romaine vers les PK 295 et 296. En automne 2001, le groupe de douze Innus du projet Lalo y a campé pendant trois ou quatre jours et d'autres groupes, qui ont fait des séjours d'automne au lac Norman jusqu'au début des années 2000, ont pu eux aussi aller sur la rivière Romaine. Deux utilisateurs ont l'intention d'installer un campement principal d'automne au lac Norman en automne 2007 et un campement secondaire à *Hatshiht*. Comme la zone n'a pas été exploitée depuis cinq ans, à la suite du décès d'un aîné qui le fréquentait régulièrement, on pense que les ressources fauniques y seront abondantes.

La rivière Romaine de même que les ruisseaux et les lacs situés autour de *Hatshiht* sont reconnus pour la pêche (corégone, ouananiche, brochet, meunier, touladis, omble de fontaine et loche) et la montagne avoisinante, pour la cueillette des airelles vigne-d'Ida. L'ancien campement principal était situé un peu plus bas sur le lac (campement 239).

Lac Barthe (Makatshes)

Le lac Barthe est situé sur le parcours de la rivière Saint-Jean, et les Innus qui montaient en canot vers *Nahkuaikan* passaient par là et pouvaient y camper avant de rejoindre la Romaine. Le portage entre la Petite rivière Romaine et le lac Barthe est nommé *Makatshes pakatan*, « portage du lac *au meunier rouge »*. Ils y repassaient aussi à leur retour printanier mais pouvaient aussi préférer la rivière Jérôme voisine qui, elle aussi, rejoint *Nahkuaikan*.

La zone est fréquentée lors de séjours d'automne pour le piégeage et la chasse au petit gibier. En automne 2006, un groupe de cinq utilisateurs a séjourné trois mois au lac Barthe pour y faire du piégeage (castor, martre, loutre, rat musqué) et de la chasse au petit gibier. Leur pêche dans le lac n'a pas été fructueuse. Ils ont installé un premier campement principal en tente (campement 244), puis ont établi un nouveau campement avec une base en bois rond au campement 246. On trouve aussi sur le lac un campement utilisé il y a plus de dix ans par d'autres groupes (campement 245).

Lac Coupeaux (Tshinuheu-nipi)

Le lac Coupeaux, qui est situé à l'extérieur de la zone d'étude mais dont l'utilisation est en lien avec la rivière Romaine, est parfois fréquenté lors de séjours d'automne. Il y a un peu plus de dix ans, un groupe de cinq utilisateurs s'est installé trois mois au campement 180. Ils ont piégé, chassé et pêché le brochet (*Tshinuheu-nipi* signifie « lac brochet »). Ils se sont rendus jusqu'à la rivière Saint-Jean, au sud-ouest, et jusqu'au campement 179, à l'est. Lors d'un séjour ultérieur à *Kanehkuemiskaht* sur la rivière Romaine, le groupe a installé un campement secondaire en tente sur ce même emplacement et a emprunté un ancien portage afin de rejoindre le lac Coupeaux pour en ramener le canot qu'ils y avaient laissé quelques années auparavant.

Lacs Thévet (Kukames-nipi) et aux Sauterelles (Katnukamaht)

Les lacs Thévet et aux Sauterelles sont régulièrement utilisés par différentes familles d'Innus pour des séjours d'automne pouvant atteindre trois mois. On y pratique toute la gamme des activités habituelles. Le secteur recèle aussi de nombreux caribous : un *uhakatihkᵘ* (« lieu de rassemblement des caribous ») se trouve aux abords du lac Thévet, à l'est, où les caribous en provenance du nord et de l'est et traversant la Romaine au PK 256 font une halte d'environ trois semaines avant de poursuivre leur route vers le sud (secteur du lac Verrier, hors carte). Mais aujourd'hui, les utilisateurs le chassent rarement, demeurant cependant attentifs au comportement de l'animal.

En automne 2003, un groupe de six utilisateurs a séjourné deux mois au lac Thévet pour y faire principalement du piégeage. Un aîné de cette famille, décédé dans les dernières années, a bâti un chalet en bois rond au lac Thévet (campement 112) et y passait la plupart de ses automnes. Il y a plusieurs autres aires de campement en tente ou avec base en bois rond au lac Thévet (campements 110, 111 et d'autres, hors carte) et sur les lacs environnants (campements 107, 109, 115 et 118). À noter que ces sites sont situés à l'extérieur de la zone d'étude.

En automne 2004 et 2005, un groupe de quelques utilisateurs a séjourné les deux semaines culturelles au lac aux Sauterelles (campement 19). Ils ont parcouru en canot la rivière aux Sauterelles pour repérer et chasser le caribou, relativement abondant dans cette zone et plus au nord.

Lacs Teuaikan (Teuaikan-nipi), Garneau (Kahakamut), Katnuapekahk Ministuk (Katnuapekahk-ministuk)[1] et autres

Le lac Teuaikan a été régulièrement utilisé en automne jusqu'au décès, en 2004, de l'aîné de la principale famille qui le fréquentait. Par respect pour le défunt, la famille s'abstient de parcourir le territoire auquel on l'identifiait pour une période

[1] Lacs situés à l'extérieur de la zone d'étude.

d'environ quatre ou cinq ans. Le lac Teuaikan est situé dans le bassin de la rivière Aguanish, mais il est lié à la rivière Romaine par un chemin de canot et portages passant par les lacs Kak (*Kak-nipi*), les rivières Garneau et Garneau Ouest (lacs *Uihuau Tshakunau-nipi*) et rejoignant la rivière Romaine par le portage *Petahu Umatshuatan* « le portage des Piétacho » au PK 242-243.

Le lac Katnuapekahk Ministuk, aussi dans le bassin de la rivière Aguanish, est situé au sud du lac Teuaikan ; il pouvait être fréquenté en automne (campement 91, par exemple) dans les années 1980, mais le secteur ne semble pas avoir été fréquenté depuis dix ans. Le bassin de la rivière Garneau, auparavant très utilisé – les campements 92 et 93 y ont été identifiés – connaît le même sort.

39.1.3.3 Activités sur la bande côtière (*Uinipekut*)

Les Innus d'Ekuanitshit fréquentent assidûment la bande côtière. D'une part, les familles de la communauté fréquentent, souvent en toutes saisons, seize chalets, situés sur le bord de la mer, à l'est de l'estuaire de la Mingan. La plus grande concentration de chalets (11) se trouve à environ 5 km à l'est du pont de la rivière Mingan (*Ekuantshiu-hipu*).

La plupart des chalets ne sont qu'à quelques dizaines de mètres de la route 138. Au cours de l'hiver, plusieurs poursuivent la fréquentation de leur chalet et s'y rendent en motoneige ou en automobile si le passage est déblayé.

Les chalets sont des lieux de détente, de rassemblement familial et de transmission des connaissances. Ils sont aussi un point de chute pour les chasseurs d'oiseaux migrateurs au printemps. À ce titre, ils peuvent être assimilés à des aires de campement. Des activités de récolte de petits fruits, de plantes médicinales et de chasse au petit gibier ont souvent lieu à proximité des chalets ou dans les plaines. Il existe un lieu populaire de récolte d'airelles vigne-d'Ida près des chalets, mais tous les petits fruits sont abondants dans les plaines. Les plantes médicinales peuvent aussi être ramassées en de nombreux endroits, tant sur la côte qu'ailleurs sur le territoire.

Chasse aux oiseaux migrateurs

La côte est fréquentée à la fin du printemps et en été pour la chasse aux oiseaux migrateurs. Celle-ci débute en avril et culmine au cours du mois de mai, pour se poursuivre moins intensément par la suite. Les aires d'exploitation sont réparties entre la rivière de la Corneille (*Ahu-hipu*) à l'est et la Grande anse du Dock (*Atshuk Pakatan-hipis*, près de la rivière Jupitagon) à l'ouest ; la cartographie de ce côté (voir la carte N) s'arrête cependant au lac Patterson *Upuatn*, dernière aire importante vers l'ouest.

Les espèces recherchées sont la bernache du Canada à partir surtout de la fin d'avril et l'eider (ou *moyac*) à partir surtout de la mi-avril[1]. D'autres espèces font l'objet d'une récolte opportuniste mais parfois importante : canard noir, becs-scie, macreuses, garrots, etc. Ces canards sont aussi chassés en automne alors qu'ils sont plus gras. Mis à part l'eider, dont la femelle est recherchée, les Innus de la région ne semblent pas avoir de préférence pour une espèce de canard en particulier, mais ils dédaignent généralement les plongeons huards. Il faut noter qu'il est souvent possible de pratiquer une chasse opportuniste à l'eider et aux autres canards dans les aires d'exploitation associées à la bernache du Canada telles qu'elles sont illustrées sur les cartes, mais les plaines de la Romaine (*Mahtshek^{u}*) et le lac Patterson sont dédiées presque exclusivement à la bernache du Canada.

En juin, des œufs d'eider et de sterne sont récoltés par des Innus, et deux aires de prélèvement reconnues ont été cartographiées : la rive sud de l'île du Havre de Mingan (*Ekuantshiu-ministuk*), située juste en face de la communauté, et la caye à Cochons (*Kukuh-ministuk*), qui se trouve 5 km plus à l'est.

Peu après l'éclosion des œufs, certains vont prélever des oisillons d'eider[2]. En août, les oisillons de la bernache du Canada – et ceux de l'eider encore – en intéressent quelques-uns, pour qui le lieu de récolte le plus important est l'île à Bouleaux de Terre (*Ketshekauahkuiau*), située à 5 km au large de l'île du Havre et à laquelle on ne peut accéder que les journées sans vent. La rivière Romaine aurait été abandonnée comme lieu de récolte aux oisillons depuis au moins une dizaine d'années.

Répartition des aires d'exploitation

La chasse aux oiseaux migrateurs peut avoir lieu à partir de la rive – ou un peu à l'intérieur des terres dans le cas des plaines et du lac Patterson –, mais aussi sur l'eau, à partir d'une embarcation. Lorsque les conditions de navigation sont favorables et qu'on dispose d'une embarcation convenable, c'est en fait toute la côte qui peut être parcourue. Mais, dans cette vaste région de près de 100 km de longueur,

---

[1] Mák (2004) amène plusieurs précisions sur le calendrier de la chasse aux oiseaux migrateurs : l'eider arrive en premier dès le mois de mars, mais les conditions habituelles de glace font que cette chasse débute habituellement au début d'avril. « Vers la mi-avril, les premières outardes bernaches du Canada arrivent dans la région et cette espèce concentre à son tour l'attention des chasseurs. Les outardes y demeurent pour une période de trois à quatre semaines, soit jusque vers le milieu du mois de mai. Lorsque la majorité des outardes ont quitté la région, car un certain nombre va y demeurer pour la période de reproduction, les chasseurs reprennent pour une courte période la chasse à l'eider, jusqu'au début de la période de reproduction de cette espèce, qu'ils combinent cette fois, de façon aléatoire, avec les différentes autres espèces au gré de leur arrivée dans la région. Alors qu'ils suspendent la chasse à l'eider pour une courte période, ce sont les autres espèces qui seront exploitées. » (Mak, 2004, p. 17).

[2] « Vers la mi-juin, alors que les jeunes eiders ont acquis une certaine taille, les chasseurs vont rechercher les crèches en patrouillant en mer pour prélever les jeunes qui sont les plus gros. Cette activité dure approximativement deux semaines et clôt, d'une certaine façon, la chasse printanière aux oiseaux migrateurs car les hommes se concentrent ensuite sur la pêche au saumon qui fait son entrée dans les rivières… » (Mák, 2004, p. 17).

on retrouve des aires de prédilection où les Innus concentrent leurs efforts de chasse. Ce sont d'abord l'estuaire de la rivière Romaine (jusqu'aux îles de la Grosse Romaine *Mista Messepenuk* et de la Petite Romaine *Messepenukus*), l'estuaire de la rivière Mingan (comprenant l'île du Havre de Mingan) et, plus particulièrement depuis que la route 138 y donne facilement accès, la baie de la Grande Hermine (*Apitipiu Uahau*) à une dizaine de kilomètres à l'ouest de Baie-Johan-Beetz. Les lieux de chasse sont nombreux dans ces trois grandes aires. Le lac Patterson et, surtout, les plaines de la Romaine sont aussi des endroits populaires, mais uniquement pour la chasse à la bernache du Canada.

Les estuaires des rivières Mingan et Romaine, comme les îles rapprochées qu'on rejoint habituellement en embarcation ou parfois à pied à marée basse, présentent, surtout dans le fond des baies et sur les pointes, de nombreux lieux de chasse qui sont parfois aussi d'anciens campements, réutilisés au besoin. Le canot sans moteur ou muni d'un moteur de quelques chevaux-vapeur est souvent privilégié pour s'y déplacer. Pour longer la rive à plus grande distance ou pour atteindre des îles ou des cayes plus éloignées, la chaloupe de type *freighter,* munie d'un moteur plus puissant, est de mise.

La baie de la Grande Hermine est un lieu populaire visité à la fois par des chasseurs d'Ekuanitshit et de Nutashkuan. Les campements d'Ekuanitshit sont surtout présents dans la partie ouest de la baie et ne sont pas couramment utilisés par les Innus de la communauté voisine. Si on désire chasser à partir d'une embarcation, la mise à l'eau se fait à la jonction de la route 138 et de la rivière du Milieu (*Apitepiu-hipis*).

La bande côtière entre les deux estuaires (Mingan et Romaine) est aussi un lieu de chasse qu'on parcourt souvent à partir des chalets, à pied ou en embarcation.

Un peu à l'intérieur des terres, les secteurs les plus fréquentés sont certains abords du lac Patterson et la région des plaines au sud de la rivière Romaine, entre les PK 5 et 40 (voir la photo 39-13). Ici, la chasse est habituellement pratiquée à moins de 1 km de la route 138. Dans les plaines, il est aisé de se déplacer à la fin d'avril, car le sol et la plupart des lacs sont encore gelés. Les bernaches du Canada se posent alors sur les petits lacs qui dégèlent en premier. Les conditions plus marécageuses (*mahtshek*^{u}) apparaissent par la suite. En saison, à l'aube, il n'est pas rare de retrouver plusieurs véhicules ici et là sur le bord de la route 138 et une vingtaine d'Innus chassant le plus souvent à moins de dix minutes de la route.

Le lac Patterson est un des lieux favoris de chasse à la bernache du Canada. On se rend en véhicule jusqu'au petit quai sur la rive sud du lac pour rejoindre en canot la jonction du lac et du ruisseau Patterson (*Upuatn-hipis*), d'où on préfère chasser généralement. Quelques Innus préfèrent plutôt le faire à partir du campement 85, sur la rive ouest du lac. On peut aussi se rendre au lac Patterson en motoneige tout

Photo 39-13 : Plaines de la Romaine à la hauteur du PK 5



au début de la saison de la chasse. D'autres sites plus précis sont disséminés le long de la côte, plus particulièrement vers l'ouest, où un petit nombre d'Innus d'Ekuanitshit possédant une voiture chassent de manière récurrente.

Pratique de la chasse

La chasse aux oiseaux migrateurs est pratiquée par un plus grand nombre d'Innus que le piégeage des animaux à fourrure. En plus des chasseurs reconnus, on trouve des aînés qui ont cessé de monter sur le territoire et des jeunes qui ne sont pas encore des piégeurs. Les plus jeunes d'entre eux (de 14 à 16 ans) accompagnent un adulte.

Les chasseurs se lèvent habituellement vers 3 h, de manière à être installés dans leur cache ou leur embarcation dès les premières lueurs du jour. Ils chassent jusqu'à 7 h, puis se reposent à leur campement ou dans la communauté pour retourner chasser de 15 h ou 16 h jusqu'à la noirceur.

Tous les sites sont libres d'accès – premier arrivé, premier servi. Les groupes de chasse sont habituellement composés de deux à quatre chasseurs, qui sont plus souvent des amis que des parents. Les jeunes sont très présents, et, contrairement à la chasse pratiquée à l'intérieur des terres, ils ont droit à leur part lors du partage du gibier. La récolte est, par la suite, redistribuée de manière plus large à l'intérieur de la famille étendue et auprès des aînés de la communauté, même s'ils ne sont pas de la famille. La chasse aux oiseaux migrateurs est ainsi une pratique très valorisante pour les jeunes chasseurs, dorénavant pourvoyeurs de nourriture (Mak, 2004).

Les principales techniques de chasse – en patrouille, à la dérive et à la cache – et l'usage d'appelants, d'appeaux et de la voix sont décrites par Mak (2004).

Chasse au phoque

Le phoque peut être chassé par quelques Innus autour de l'île du Havre de Mingan surtout, et à proximité de la Grosse Romaine et de la Grande Île. Les artisans d'Ekuanitshit, pour fabriquer mitaines et mocassins, se procurent des peaux de phoque déjà tannées, surtout auprès d'Innus de la communauté d'Unaman-shipu.

Autres récoltes sur le bord de la mer

On peut récolter de la mye à l'embouchure de la rivière Mingan. Un lieu de pêche au corégone et un lieu de pêche au brochet sont fréquentés à l'occasion à l'embouchure de la Romaine.

Chasse au petit gibier

La plaine côtière comporte de nombreux chemins orientés du sud au nord qui sont fréquentés pour la chasse au petit gibier, en particulier le porc-épic, dont l'abondance récente dans la région en fait aujourd'hui une nourriture presque aussi courante que le castor et le caribou. Il n'est d'ailleurs pas rare de ramasser du porc-épic rencontré aux abords de la route 138.

Les chemins les plus souvent visités sont cependant à l'extérieur de la zone d'étude, à l'exception de ceux qui partent de l'ancien aéroport de Longue-Pointe-de-Mingan, juste à l'ouest du lac Patterson.

On ne chasse le porc-épic qu'à partir de la mi-août, et de préférence en septembre et octobre, alors que la chair de l'animal est grasse et appétissante.

Pêche à l'omble de fontaine

La pêche à l'omble de fontaine, dans la zone d'étude, est pratiquée de plus en plus fréquemment sur les rivières Mingan et Manitou (*Mantu-hipis*). En eau libre, elle est surtout pratiquée par des jeunes, dont une douzaine de pêcheurs réguliers. Ceux-ci fréquentent de préférence des lieux de pêche situés à quelques kilomètres de la communauté sur ces deux rivières. L'un d'entre eux pêche abondamment et étend son rayon d'action à plus de 10 km, y compris parfois le lac Patterson.

En hiver, les lieux de pêche à l'omble de fontaine se trouvent sur la rivière Mingan et sont concentrés autour de l'île à Jos (*Uapineu-ministuk*), juste en bas de l'embouchure de la rivière Manitou, à 1 ou 2 km de la communauté[1]. Des lieux de pêche

[1] En dehors de la zone d'étude, le lac Manitou, où on trouve trois campements communautaires, est aussi une destination très populaire en hiver.

situés un peu au nord de l'île à Jos ont assez récemment acquis une certaine notoriété. On peut aussi se rendre en motoneige au lac Patterson pour pêcher à l'embouchure du ruisseau à la Truite et à l'embouchure du ruisseau qui se jette à la pointe nord du lac.

39.1.3.4 Attentes et préoccupations des Innus envers le projet

Les attentes et préoccupations des Innus envers le projet ont été recueillies lors des entrevues de groupe et sont présentées dans la section 39.1.2.12. De leur côté, les entrevues individuelles avec les principaux utilisateurs du territoire portaient précisément sur les usages du territoire, mais certains informateurs ont exprimé des attentes ou des préoccupations envers le projet. Elles sont présentées ici.

Perte patrimoniale

Des informateurs affirment que la transformation de la rivière Romaine constitue une perte patrimoniale pour les Innus. Des changements de comportement devront se faire : on ne pourra plus utiliser le secteur de la Romaine-4 comme avant. Il faudra ainsi trouver de nouveaux sites en bordure du réservoir ou s'en tenir aux lacs situés autour de cette portion de rivière.

Quelques informateurs mentionnent que ce n'est qu'une fois le projet réalisé que les Innus sauront réellement ce qu'il en est des effets du projet sur leurs habitudes.

Nuisances des activités de construction

Un informateur craint que, pendant la construction, le bruit des explosions, les odeurs nouvelles, la lumière et la présence de la route affectent certains animaux et les incitent à fuir les lieux. Un autre pense que l'orignal et le castor ne devraient pas être affectés par le bruit et vont rester où ils sont. On craint aussi que, lors du remplissage des réservoirs, des animaux soient dérangés ou périssent, notamment les castors, et on pense qu'il serait souhaitable de faire un piégeage intensif du castor avant la mise en eau.

Un informateur mentionne que, pendant la construction, les travailleurs qui voudront pêcher ne seront pas un gros problème pour les Innus.

Difficulté de déplacement sur les réservoirs

L'usage des réservoirs en été suscite des craintes, du fait que le vent créera des conditions dangereuses pour la navigation, comme celles qu'on trouve sur le lac Puyjalon, par exemple, et il pourra arriver qu'on doive s'immobiliser pendant deux ou trois jours en attendant que le vent tombe. De plus, lorsque la visibilité sera mauvaise, il sera difficile, dit-on, de voir des obstacles comme des arbres juste sous la surface de l'eau, ou du bois flottant. L'usage des réservoirs en hiver suscite aussi

des craintes du fait que le marnage rendra instable le couvert de glace et empêchera les déplacements sécuritaires en motoneige. On s'inquiète enfin des changements dans les conditions de la glace à l'aval de l'aménagement de la Romaine-1.

Ouverture du territoire et utilisation concurrente

Des informateurs indiquent que les Innus utiliseront certainement les routes projetées pour se rendre sur le territoire et que cela diminuera les coûts associés à la fréquentation du territoire. Cependant, ajoute-t-on, les accès faciliteront l'installation de non-autochtones sur le territoire, en particulier dans le secteur de la Romaine-1. L'installation de nouveaux chalets, expliquent des Innus, cause un problème parce que les non-autochtones ont un comportement possessif et n'aiment pas être dérangés pendant la chasse à l'orignal. Un informateur croit que les Innus vont avoir tendance à délaisser les secteurs plus accessibles au sud (par exemple le lac Puyjalon) pour se tourner vers les territoires du nord. On mentionne aussi qu'il y aura davantage de braconnage sur le territoire.

Autres préoccupations

Le changement de la qualité de l'eau, notamment la présence de mercure, inquiète des informateurs : cela affectera-t-il le poisson et les humains ?

Des informateurs lient l'acceptabilité du projet à la gratuité de leur électricité une fois le projet réalisé.

Un informateur affirme que les Innus sont contre les coupes forestières qui viendront sans doute à la suite du projet.

Un informateur suggère d'ensemencer des lacs qui sont actuellement sans poisson, par exemple avec de l'omble chevalier.

39.1.4 Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine

La description de l'exploitation actuelle du saumon atlantique de la rivière Romaine et de ses tributaires par les Innus d'Ekuanitshit est présentée en trois principales sections. Il sera d'abord sommairement question du contexte historique et actuel de l'exploitation de la ressource saumon par la communauté. On décrit ensuite le mode de gestion et d'encadrement effectué par le conseil de bande d'Ekuanitshit concernant les activités de pêche innue du saumon de la rivière Romaine. Enfin, on expose de façon plus détaillée l'exploitation actuelle de ce cours d'eau par les Innus.

39.1.4.1 Contexte historique et actuel de la pêche du saumon atlantique par les Innus

Cadre historique

La pêche du saumon atlantique est une activité traditionnelle qui fait partie intégrante des pratiques ancestrales des Innus de la Côte-Nord. À cet égard, les Innus d'Ekuanitshit ont coutume depuis fort longtemps de pêcher le saumon dans la rivière Romaine et ses tributaires, entre autres, la rivière Puyjalon.

Autrefois, le saumon représentait pour les ancêtres des Innus de la Côte-Nord une ressource fondamentale dans le cycle annuel et le mode de fréquentation du territoire traditionnel. Le saumon, une source abondante et prévisible de nourriture, de surcroît relativement facile à se procurer, permettait les grands rassemblements des différents groupes innus sur la côte lors de la saison estivale, habituellement à l'embouchure des principales rivières. Aussi, lors des déplacements de l'automne vers les territoires de chasse dans l'intérieur des terres, les familles pouvaient toujours compter sur les provisions de saumon fumé pour s'alimenter. La technique de pêche qui était la plus employée à l'époque était la pêche au harpon, cette dernière se pratiquant la nuit à bord d'embarcations munies de flambeaux d'écorces de bouleau.

Jusqu'au milieu du XIX^{e} siècle, il ne semble pas y avoir eu de conflits concernant l'exploitation du saumon entre les Innus de la Côte-Nord et le peu de non-autochtones qui étaient alors présents sur le territoire, notamment la Compagnie de la Baie d'Hudson, qui effectuait une pêche commerciale dans la plupart des rivières. Toutefois, à partir du milieu du XIX^{e} siècle, la surexploitation abusive de la ressource saumon à la suite de l'ouverture de la Côte-Nord au peuplement libre amena l'État à adopter des lois visant la protection du saumon et la réglementation de son exploitation. C'est aussi à cette époque qu'est progressivement apparu le principe de la location des droits exclusifs de pêche du saumon dans les rivières à des fins sportives. D'une façon générale, ces lois qui restreignaient les périodes de pêche, prohibaient certains engins tels le harpon utilisé par les autochtones et accordaient l'exclusivité de la ressource à des groupes restreints de personnes, ont eu pour effet l'exclusion des Innus des rivières à saumon de la Côte-Nord, leurs activités de pêche en venant dès lors à être considérées comme du braconnage.

En ce qui concerne le territoire traditionnel de pêche des Innus d'Ekuanitshit, les principales rivières à saumon, notamment la rivière Saint-Jean, la rivière Mingan et son tributaire la rivière Manitou, ainsi que la rivière Romaine, ont ainsi été louées à des étrangers – généralement des Américains ou des Canadiens anglais – qui y pratiquaient la pêche sportive du saumon, engageant notamment des gardiens afin de faire respecter la réglementation. Officiellement exclus, les Innus d'Ekuanitshit, comme les autres groupes Innus de la Côte-Nord, ont continué de fréquenter les rivières pour y pêcher le saumon, de façon plus ou moins « clandestine ». Plusieurs conflits impliquant des Innus ont eu cours sur les rivières à saumon dès les premiers

moments de la mise en application de la réglementation, au XIX^{e} siècle, une situation qui perdura pour aboutir, comme on le sait, à la « guerre du saumon » au début des années 1980. Sur pratiquement l'ensemble de la Côte-Nord, les Innus protestaient alors fortement contre la location des rivières à saumon ainsi que leur propre exclusion de ces dernières.

Utilisation historique

L'enquête auprès des pêcheurs innus et des aînés de la communauté d'Ekuanitshit a permis de recueillir des informations ethnohistoriques sur la question de l'exploitation du saumon de la rivière Romaine par les Innus depuis les temps anciens jusqu'à la fin du XX^{e} siècle. Outre les récits de fréquentation de la rivière qu'ils ont livrés, les aînés ont donné la localisation géographique approximative des principaux lieux de pêche traditionnels ainsi que de nombreux lieux de campement que les anciens avaient autrefois l'habitude de fréquenter. En ce qui concerne la rivière Romaine, les aînés ont mentionné l'embouchure, le confluent avec la rivière Puyjalon (PK 13), la chute de l'Église (PK 16), les chutes à Charlie (*Hikaikapish*, PK 35) ainsi qu'un tronçon de la rivière d'environ 5 km vers l'aval comme étant des lieux traditionnels importants en ce qui a trait à la pêche innue du saumon. Le secteur de la Grande Chute (*Hikaikapu*, PK 52) ainsi qu'un tronçon de la rivière d'environ 6 km vers l'aval ont aussi été soulignés comme un lieu traditionnel de pêche important, plus particulièrement un lieu de pêche au harpon.

Les aînés innus ont aussi précisé plusieurs lieux traditionnels de pêche sur la rivière Puyjalon. En plus du confluent avec la rivière Romaine, le confluent de la rivière Bat-le-Diable ainsi que celui de la rivière Allard ont été répertoriés comme des lieux traditionnels prédominants pour la pêche du saumon sur la Puyjalon. Par ailleurs, un lieu de pêche particulier situé sur la partie amont de la rivière Puyjalon, où les pêcheurs innus actuels capturent des saumons de forte taille, a été identifié par les aînés, ces derniers liant notamment ce lieu à la pratique de la pêche au harpon. Tous les lieux traditionnels d'exploitation du saumon désignés par les aînés sont fréquentés par les pêcheurs innus d'aujourd'hui.

Les aînés ont identifié sept lieux traditionnels de campement sur le cours de la rivière Romaine et de ses tributaires, notamment la rivière Puyjalon. L'embouchure, le confluent des rivières Romaine et Puyjalon (PK 13) ainsi que les chutes à Charlie (*Hikaikapish*, PK 35) ont été mentionnés comme étant des lieux où les anciens campaient lorsqu'ils pratiquaient la pêche du saumon dans ce cours d'eau, tout comme la Grande Chute (*Hikaikapu*, PK 52). Sur le cours de la rivière Puyjalon, les aînés ont identifié des lieux de campement quelque peu en amont de la rivière Bat-le-Diable ainsi qu'au confluent de la rivière Allard. Une aire traditionnelle de campement a aussi été localisée, non loin du lieu de pêche situé en amont de la rivière Puyjalon.

Utilisation actuelle

Actuellement, le saumon continue de constituer une ressource importante pour les Innus d'Ekuanitshit qui exploitent les rivières Jupitagon, Magpie, Saint-Jean, Mingan et Romaine. La rivière Romaine et ses tributaires, principalement la rivière Puyjalon, ainsi que la rivière Mingan et son tributaire la Manitou, sont sans aucun doute les cours d'eau les plus utilisés.

Le conseil de bande d'Ekuanitshit est responsable de la gestion de la ressource saumon de la rivière Mingan depuis le début des années 1980. La communauté y exploite une pourvoirie de pêche sportive du saumon (Complexe Manitou-Mingan) tout en poursuivant la pêche innue dans le même cours d'eau, notamment à l'aide de la technique du harpon.

La rivière Saint-Jean est pour sa part fréquentée par certains pêcheurs innus, bien que la présence d'une pourvoirie à droits exclusifs leur pose des contraintes évidentes. La pêche innue dans les rivières Jupitagon et Magpie, des cours d'eau de moindre ampleur, est somme toute marginale comparativement à celle qui est pratiquée dans la rivière Romaine.

39.1.4.2 Gestion de la ressource

Le conseil de bande d'Ekuanitshit est activement impliqué dans la gestion et l'encadrement des activités de pêche du saumon pratiquées par les membres de la communauté dans la rivière Romaine et ses tributaires, notamment la rivière Puyjalon. Depuis plusieurs années, il délivre des autorisations de droit de pêche dans ce cours d'eau aux membres de la communauté qui en font la demande. Une carte plastifiée confirmant cette autorisation est remise au pêcheur innu, qui doit la présenter aux agents de conservation de la faune en cas de rencontre avec ces derniers. L'autorisation repose en premier lieu sur l'autorité du conseil de bande d'Ekuanitshit.

L'autorisation du conseil de bande d'Ekuanitshit est conditionnelle au respect d'une réglementation précise déterminant notamment les engins de pêche pouvant être utilisés ainsi qu'un quota pour les captures de saumon. Les pêcheurs peuvent utiliser la canne à mouche, le harpon ainsi que deux filets maillants d'une longueur maximale de 75 pieds. Le quota est de dix saumons par jour par pêcheur, la pêche pouvant être pratiquée par les Innus à tout moment, dans l'ensemble de la rivière Romaine et de ses tributaires. Les pêcheurs innus appliquent eux-mêmes la réglementation conditionnelle à leur autorisation, le conseil de bande d'Ekuanitshit n'étant actuellement pas en mesure d'assumer un système de contrôle comprenant des agents de protection innus et un suivi des captures, comme c'est le cas sur les rivières Mingan et Manitou. Les captures de saumon des pêcheurs innus dans la rivière Romaine ne sont donc pas répertoriées de façon systématique par le conseil de bande d'Ekuanitshit.

Si, comme on vient de le voir, l'autorisation accordée par le conseil de bande d'Ekuanitshit renvoie à un cadre réglementaire bien défini auquel les pêcheurs innus doivent se conformer, elle constitue d'autre part pour ces pêcheurs une reconnaissance de leurs pratiques et un appui considérable de la part de leur propre autorité politique. Certains pêcheurs innus rencontrés en entrevue ont d'ailleurs mentionné que leurs relations avec les agents de conservation de la faune provinciaux, lors de leurs expéditions de pêche du saumon dans la rivière Romaine ou encore dans la Puyjalon, sont moins conflictuelles que par le passé depuis que le conseil de bande d'Ekuanitshit les appuie formellement.

39.1.4.3 Exploitation du saumon atlantique

Techniques de pêche

Trois principales techniques sont employées par les Innus d'Ekuanitshit pour la pêche du saumon dans la rivière Romaine et ses tributaires : le filet maillant, le harpon et la canne à pêche. La technique du filet maillant semble être la plus largement utilisée par les pêcheurs innus. Les filets maillants généralement en usage, tel que mentionné précédemment, ont une longueur totale de 75 pieds. Les filets utilisés pour la pêche du saumon sont désignés en langue innue par les termes *uashamek anipi*.

Les Innus pratiquent occasionnellement la pêche du saumon au harpon dans la rivière Romaine et ses tributaires. Les entrevues avec les pêcheurs et les aînés ont permis de dégager trois principaux types de harpon. Le premier, le plus utilisé, est désigné en langue innue par le terme *uauanak*. La pêche avec ce type de harpon, comme on l'a mentionné précédemment, s'effectue normalement la nuit, à bord de canots munis de sources de lumière, par exemple des flambeaux d'écorces de bouleau. La photo 39-14 montre un modèle réduit de *uauanak*, ce dernier étant pratiquement identique aux engins de pêche qui sont employés par les Innus.

Les deux autres types de harpon évoqués par les informateurs présentent certaines similarités, tout en se distinguant du modèle illustré plus haut. Alors que ce dernier transperce le saumon de haut en bas, ceux-là sont plutôt employés de façon à le transpercer latéralement.

En plus du filet maillant et du harpon, les Innus emploient également pour l'exploitation du saumon de la rivière Romaine la technique de la pêche à la ligne, à la cuillère ou à la mouche. Cette dernière technique semble d'ailleurs de plus en plus utilisée.

Photo 39-14 : Type de harpon utilisé par les Innus pour la pêche du saumon atlantique



En pratique, les Innus, lors d'une même expédition sur la rivière Romaine ou encore sur la Puyjalon, peuvent utiliser les trois principales techniques, soit le filet maillant, le harpon et la pêche à la ligne. Certains Innus pêchent par exemple le saumon à la mouche en attendant d'aller lever leurs filets maillants installés dans les environs.

Lieux d'exploitation

L'aire générale d'exploitation de la ressource comprend tous les tronçons de la rivière Romaine et de ses tributaires qui sont fréquentés par le saumon atlantique. L'analyse des données recueillies lors de l'enquête de terrain permet de subdiviser cette aire générale en différents lieux d'exploitation, c'est-à-dire des espaces relativement bien circonscrits où les pêcheurs de la communauté ont coutume de pratiquer leurs activités.

La carte N illustre la localisation géographique approximative des lieux d'exploitation du saumon identifiés en collaboration avec les pêcheurs innus rencontrés. Dans l'ensemble, un total de 35 lieux ont été répertoriés pour la rivière Romaine et ses tributaires, notamment la rivière Puyjalon.

Il s'agit principalement de lieux de pêche au filet maillant, bien que plusieurs sites connus soient également exploités à l'aide des techniques du harpon et de la canne à pêche. Certains lieux d'exploitation sont ainsi associés par les informateurs à des techniques de pêche en particulier, notamment en ce qui concerne l'usage du harpon.

Sur la rivière Romaine, on a localisé 26 lieux d'exploitation entre l'embouchure et l'aire de pêche la plus en amont, aux environs du PK 52, soit l'emplacement du barrage de la Romaine-1 projeté. Parmi eux, cinq en particulier sont davantage fréquentés par les pêcheurs de la communauté :

- l'embouchure ;
- le confluent des rivières Romaine et Puyjalon (PK 13) ;
- la chute de l'Église (PK 16) ;
- les chutes à Charlie (*Hikaikapish*, entre les PK 32 et 35) ;
- la Grande Chute (*Hikaikapu*, entre les PK 51 et 52).

Outre l'embouchure de la Romaine, les pêcheurs peuvent tendre leurs filets dans les environs de la pointe Paradis, à l'embouchure de la rivière Aisley et à la Fausse Chute. Quatre lieux d'exploitation ont été identifiés entre l'embouchure et le confluent avec la rivière Puyjalon (PK 1 à PK 13). Les données d'enquête montrent par ailleurs que le PK 13 constitue l'un des sites les plus fréquentés par les pêcheurs innus. Plus en amont, la chute de l'Église, couvrant les environs du PK 16, fait aussi partie des cinq lieux d'exploitation les plus importants.

Les chutes à Charlie (*Hikaikapish*) est sans contredit le lieu de pêche du saumon le plus important pour les gens d'Ekuanitshit. On y pêche de façon générale entre le PK 32 et le PK 35. Plus en amont, le lieu d'exploitation de la Grande Chute (*Hikaikapu*), situé approximativement entre le PK 51 et le PK 52, fait également partie des endroits les plus fréquentés par les pêcheurs innus.

Par ailleurs, il est à remarquer qu'entre la chute de l'Église (PK 16) et les chutes à Charlie (PK 35) les pêcheurs innus rencontrés en entrevue ont identifié sept lieux d'exploitation du saumon. De plus, huit lieux d'exploitation ont été localisés dans le tronçon de la rivière située entre les chutes à Charlie et la Grande Chute.

L'enquête a mis par ailleurs en évidence une fréquentation importante de la rivière Puyjalon et de ses tributaires pour la pêche du saumon atlantique. Tous les informateurs rencontrés ont insisté sur la taille et sur le poids considérables des saumons qui remontent ce cours d'eau. Les pêcheurs innus remarquent que plusieurs de ces saumons sont différents de ceux qu'ils capturent dans la rivière Romaine, notamment en ce qui concerne leur apparence, la couleur de leur peau et leur chair. Au cours de l'enquête, on a répertorié un total de neuf lieux d'exploitation (hormis le confluent) sur la rivière Puyjalon (y compris la rivière Bat-le-Diable), ces derniers

étant disséminés entre le confluent avec la Romaine et le secteur le plus en amont. Outre le confluent avec la Romaine, le confluent des rivières Puyjalon et Bat-le-Diable apparaît comme un lieu de pêche important, deux lieux d'exploitation ayant par ailleurs été localisés quelque peu en amont de ce petit tributaire. Le confluent des rivières Puyjalon et Allard a été désigné comme un site prédominant. Par ailleurs, un lieu d'exploitation fortement valorisé par les pêcheurs innus est situé dans le tronçon amont de la rivière Puyjalon. Selon les informateurs rencontrés en entrevue, c'est notamment à cet endroit en particulier que les Innus capturent des saumons d'une taille fort impressionnante. Il s'agit plus précisément du lieu de pêche le plus en amont de cette rivière (voir la carte N).

Voies d'accès aux lieux d'exploitation

L'accès des Innus aux lieux d'exploitation du saumon atlantique s'effectue presque exclusivement par voie navigable. Généralement, les pêcheurs transportent d'abord leurs embarcations entre Ekuanitshit et la rivière Romaine à l'aide d'un véhicule. Ils utilisent par la suite le débarcadère situé près du pont de la route 138. Le reste du trajet s'effectue en embarcation. D'une façon générale, les pêcheurs innus n'emploient pas de véhicule tout-terrain pour accéder aux lieux de pêche.

Les Innus utilisent divers modèles d'embarcations pour la pêche du saumon dans la rivière Romaine, principalement des canots de type *freighter*, ou encore des chaloupes, équipés de moteurs hors-bord. Les canots de petite taille et l'aviron sont toujours employés à l'occasion par les pêcheurs de la communauté pour circuler sur la rivière. Ce type d'embarcation est également utilisé afin d'atteindre certains sites de la rivière Puyjalon.

Les pêcheurs innus peuvent accéder aux lieux d'exploitation de l'embouchure de la rivière Romaine par un petit chemin de gravier. Ils longent ensuite le rivage jusqu'à l'embouchure. Ils peuvent mettre leur embarcation à l'eau à partir du rivage dans les environs de l'embouchure, rejoignant ainsi les lieux d'exploitation par la mer.

Jusqu'à la chute de l'Église (PK 16), aucun portage n'est nécessaire pour accéder aux différents lieux d'exploitation. Un portage est effectué pour franchir cette chute, habituellement du côté droit de la rivière. Par la suite, lorsque le débit et le niveau des eaux de la rivière sont appropriés, les pêcheurs innus peuvent normalement atteindre l'ensemble des lieux d'exploitation jusqu'aux chutes à Charlie. Dans d'autres conditions, pour des raisons de sécurité, des portages peuvent être nécessaires afin de franchir certains passages de la rivière pour accéder à ces dernières chutes. Enfin, on effectue un portage pour franchir les chutes à Charlie (*Hikaikapish*, PK 35) et ainsi atteindre les lieux d'exploitation du tronçon le plus en amont, y compris la Grande Chute (*Hikaikapu*), située entre les PK 51 et 52.

L'accès aux lieux d'exploitation de la rivière Puyjalon est aussi généralement effectué en embarcation. Plusieurs portages sont nécessaires. Par ailleurs, on a précisé lors de l'enquête une seconde voie d'accès, par le nord. Les Innus effectuent la première partie du trajet en train sur le chemin de fer qui rejoint la mine de QIT-Fer et Titane. Ils empruntent ensuite le lac Puyjalon à l'aide de leurs canots pour se rendre au fond d'une baie dans la portion sud du plan d'eau. Un portage est par la suite pratiqué par les pêcheurs innus pour accéder à la rivière Puyjalon, notamment le lieu d'exploitation situé le plus en amont

Campements

L'enquête de terrain a permis d'identifier des aires de campement, c'est-à-dire des lieux où les pêcheurs innus ont l'habitude de camper, pour une ou quelques nuits, lorsqu'ils pratiquent la pêche du saumon atlantique dans la rivière Romaine et ses tributaires. Les campements les plus importants sont généralement associés aux aires d'exploitation les plus fréquentées par les Innus.

La carte N, dans le volume 10, présente l'emplacement approximatif des campements identifiés lors des entrevues avec les pêcheurs. Dans l'ensemble, un total de 21 campements ont été répertoriés le long de la rivière Romaine et de ses tributaires, notamment la rivière Puyjalon.

Sur les rives de la Romaine, onze campements ont été identifiés. Deux d'entre eux sont situés dans les environs de l'embouchure, notamment sur l'île de la Grosse Romaine. Plus en amont, le confluent des rivières Romaine et Puyjalon (PK 13) a été mentionné comme étant un campement important pour la pêche du saumon. Trois campements distincts ont d'ailleurs été localisés à cet endroit lors de l'enquête, notamment sur l'île des Officiers. Un important campement se trouve également dans les environs de la chute de l'Église (PK 16). On note aussi la présence plus en amont de deux campements dans le secteur des chutes à Charlie (PK 35). Il s'agit sans doute du lieu de campement le plus important pour les Innus d'Ekuanitshit en ce qui a trait à la pêche du saumon dans cette rivière. Plus en amont, l'enquête a notamment permis de délimiter deux campements dans le secteur de la Grande Chute (PK 52), soit l'emplacement du barrage de la Romaine-1 projeté.

Sur la rivière Puyjalon, dix campements ont été évoqués, outre ceux qui sont situés au confluent avec la rivière Romaine. Des sites ont été localisés au confluent de la rivière Bat-le-Diable ainsi que dans un secteur quelque peu en amont sur ce dernier cours d'eau. Le confluent des rivières Puyjalon et Allard ressort clairement comme un lieu de campement important pour la pratique de la pêche du saumon, trois campements étant établis à cet endroit. Trois campements ont aussi été localisés entre le confluent des rivières Allard et Puyjalon et le secteur d'exploitation du saumon situé le plus en amont de cette dernière rivière. Deux autres campements sont par ailleurs associés à ce lieu en particulier.

Par ailleurs, certains pêcheurs disposent de caches non loin des lieux d'exploitation et de campements le long de la rivière Romaine et de ses affluents. Ils y entreposent par exemple des filets et du matériel divers, tel que des tentes ou des provisions, en prévision d'une prochaine expédition. Trois sont situées sur le cours de la rivière Romaine, c'est-à-dire sur l'île des Officiers dans les environs du PK 12, dans le secteur du PK 33, ainsi qu'aux chutes à Charlie (PK 35). Une autre cache du même type a été répertoriée sur le cours de la rivière Puyjalon.

Périodes d'exploitation et conditions de capture

La pêche du saumon atlantique pratiquée par les Innus dans la rivière Romaine et ses tributaires est soumise à un cycle saisonnier relativement précis et régulier. Les données issues de l'enquête de terrain permettent de mieux comprendre cet aspect fondamental de l'exploitation de la ressource saumon par la communauté.

La montaison des saumons constitue un paramètre majeur qui oriente très fortement les activités de pêche des Innus. Généralement, l'effort de pêche est concentré dans les portions de la rivière les plus en aval au début de la montaison des saumons, les activités se déplaçant graduellement vers l'amont jusqu'au début de la saison automnale.

À la montaison des saumons s'ajoutent un ensemble de conditions, dont le débit et le niveau des eaux de la rivière, qui constituent des facteurs essentiels. Ces conditions sont intimement liées, sur le plan technique, aux différentes méthodes de pêche employées par les Innus. La conjugaison de cet ensemble de conditions et techniques peut impliquer le succès, l'échec ou littéralement l'impossibilité de pratiquer l'activité de pêche, qu'il s'agisse de la pêche au filet maillant, au harpon ou encore de la pêche à la ligne.

Le tableau 39-15 résume les principales périodes d'exploitation du saumon de la Romaine par les Innus. Ces dernières sont présentées en fonction des principales aires où se concentrent les activités des pêcheurs.

Tableau 39-15 : Périodes et aires de concentration de la pêche du saumon atlantique de la Romaine par les Innus d'Ekuanitshit

Période	Aires de concentration de pêche
Mai et début de juin	Embouchure
Juin et début de juillet	De l'embouchure à la chute de l'Église (PK 16), y compris le confluent Puyjalon-Romaine (PK 13)
Juillet et début d'août	De la chute de l'Église (PK 16) aux chutes à Charlie (*Hikaikapish*, PK 35)
Août et septembre	Des chutes à Charlie à la Grande Chute (*Hikaikapu*, PK 52)

Au mois de mai et au début de juin, les activités de pêche du saumon des Innus sont concentrées dans la zone de l'embouchure de la rivière. En règle générale, les pêcheurs fréquentent davantage, au cours de juin et au début de juillet, le tronçon compris entre l'embouchure et la chute de l'Église (PK 16). C'est principalement à ce moment que les Innus exploitent le confluent des rivières Romaine et Puyjalon (PK 13). En juillet et au début d'août, la pêche innue est surtout pratiquée entre la chute de l'Église (PK 16) et les chutes à Charlie (PK 35). En ce qui concerne ce site en particulier, les pêcheurs rencontrés en entrevue ont mentionné la fête de sainte Anne, le 26 juillet, comme étant un excellent moment pour la pêche du saumon aux chutes à Charlie. Enfin, en août et en septembre, les activités de pêche se concentrent dans le tronçon compris entre les chutes à Charlie et la Grande Chute. Les propos des informateurs montrent qu'au début de la saison automnale la pêche du saumon peut être complémentaire à d'autres activités, notamment la chasse du castor.

Le modèle présenté plus haut permet de mieux saisir quelles sont les pratiques dominantes chez les pêcheurs innus. Il faut toutefois garder à l'esprit que la pêche innue du saumon peut être pratiquée dans les différentes parties de la rivière Romaine plus tôt ou plus tard dans l'année, selon les habitudes et les stratégies respectives des pêcheurs. D'ailleurs, d'après les informations recueillies lors de l'enquête de terrain, des Innus peuvent être présents sur la rivière Romaine pour la pêche du saumon très tôt dans la saison. Par exemple, un des informateurs rencontrés en entrevue pêche le saumon avec succès au confluent des rivières Romaine et Puyjalon dès la fin de mai. D'autres pêcheurs innus peuvent aussi être présents aux chutes à Charlie au cours de juin.

Le cycle saisonnier d'exploitation de la rivière Puyjalon et les conditions de captures sont similaires. De façon générale, partant du confluent avec la rivière Romaine, les activités de pêche se déplacent progressivement vers l'amont, suivant la montaison des saumons dans la rivière. Ainsi, le lieu d'exploitation situé le plus en amont, où les Innus ont l'habitude de capturer des saumons d'une taille et d'un poids considérables, est principalement fréquenté par les pêcheurs au cours du mois d'août.

Captures innues et importance économique du saumon atlantique

Les informations recueillies lors de l'enquête de terrain montrent que l'activité traditionnelle de la pêche du saumon atlantique dans la rivière Romaine et ses tributaires est pratiquée par bon nombre d'Innus. Il ne s'agit pas d'une pratique marginale ou encore d'une coutume en déclin à laquelle s'adonneraient un nombre restreint de personnes.

Toutefois, les informations recueillies ne permettent pas d'estimer avec justesse le nombre de pêcheurs innus d'Ekuanitshit, c'est-à-dire les personnes de la communauté qui pratiquent, de façon plus ou moins régulière, la pêche du saumon dans la

rivière Romaine et ses tributaires. En conséquence, il apparaît aussi difficile d'évaluer avec justesse l'effort de pêche de la communauté. Dans le même ordre d'idées, une estimation du nombre total de saumons capturés par des Innus dans ce cours d'eau, en l'absence de données quantitatives fiables sur lesquelles s'appuyer, ne pourrait être que très approximative et pour le moins imprudente. Tout au plus peut-on évaluer que la récolte annuelle totale, au cours des dernières années, a probablement pu s'élever à plus de 50 saumons. L'enquête sur les habitudes de consommation fournit pour sa part des informations sur le nombre de pêcheurs de saumons à Ekuanitshit et sur leurs captures dans les rivières Manitou, Mingan et Romaine ainsi que dans les lacs Manitou et Allard (voir la section 32.1.2.3).

Il faut par ailleurs comprendre que plusieurs facteurs limitent le nombre de saumons pouvant être capturés par les pêcheurs innus en une même expédition sur les rivières Romaine ou Puyjalon, outre la disponibilité de la ressource. Dans le contexte où les lieux de pêche sont relativement éloignés, certains étant à plusieurs heures de navigation en embarcation à moteur, la conservation adéquate des saumons capturés afin de ne pas « perdre » la chair du poisson constitue une contrainte majeure pour les pêcheurs innus. Le fumage des saumons, effectué directement dans les environs des lieux de pêche, permet notamment aux pêcheurs de prolonger la durée de leurs expéditions.

L'éloignement et la faible accessibilité des lieux d'exploitation s'ajoutent aux contraintes de conservation de la chair des captures. C'est particulièrement le cas du lieu d'exploitation le plus en amont de la rivière Puyjalon. Considérant les captures de grande taille faites à cet endroit et son éloignement, il peut être très difficile, voire impossible pour un groupe de trois pêcheurs, par exemple, de transporter lors du retour à Ekuanitshit une dizaine de saumons pendant un aussi long trajet.

Quoi qu'il en soit, il s'avère que la pêche du saumon des Innus dans la rivière Romaine et ses tributaires revêt une importance davantage sociale, culturelle et identitaire que strictement économique. Toutefois, la dimension économique de la pêche innue ne doit pas être sous-estimée. Il s'agit sans aucun doute d'un apport non négligeable de nourriture de qualité dans l'économie de certaines familles. Les informations recueillies lors de l'enquête de terrain montrent par ailleurs que les saumons capturés par les pêcheurs innus s'insèrent et circulent dans les réseaux de parenté, d'amitié et de partage au sein de la communauté. Par exemple, tous les pêcheurs rencontrés en entrevue ont mentionné qu'ils partagent régulièrement leurs prises, notamment avec des aînés, au retour d'une expédition sur les rivières Romaine ou Puyjalon.

Activités sociales et pratiques culturelles liées à l'exploitation du saumon atlantique

La pêche du saumon atlantique pratiquée par les Innus dans les rivières Romaine et Puyjalon comporte un fort caractère social ainsi qu'une profonde dimension culturelle. Il est rare qu'un Innu pratique seul la pêche du saumon. L'activité s'effectue en groupes d'au moins deux pêcheurs, parfois plusieurs embarcations pouvant former une même expédition. La pêche devient ainsi souvent une occasion de voir les amis et les parents. Il s'agit généralement d'un moment de convivialité où se forment et se renforcent les liens interpersonnels et communautaires.

La pêche innue du saumon dans la rivière Romaine est également une activité familiale. Il est fréquent que des pêcheurs soient accompagnés de jeunes enfants. Par exemple, des familles peuvent camper aux chutes à Charlie (*Hikaikapish*, PK 35) deux ou trois soirées consécutives. Des adolescents font aussi souvent partie des expéditions de pêche. C'est souvent lors de ces moments privilégiés que s'effectue la transmission des savoirs innus relatifs au saumon de la rivière Romaine et à son exploitation.

Le fumage des saumons capturés est l'une des pratiques culturelles importantes qui sont liées à l'exploitation du saumon de la rivière Romaine. Les groupes de pêcheurs effectuent fréquemment le fumage de leurs saumons directement sur les berges des rivières, généralement dans les environs des sites d'exploitation et d'occupation. Par exemple, un des pêcheurs innus rencontrés en entrevue a précisé trois lieux où il s'adonne régulièrement au fumage de ses captures, soit le confluent des rivières Romaine et Puyjalon (PK 13), les chutes à Charlie (PK 35) ainsi que le confluent des rivières Puyjalon et Allard.

Par ailleurs, le partage et la redistribution des captures des pêcheurs, notamment aux aînés de la communauté, s'inscrivent directement dans les valeurs traditionnelles fondamentales de partage et d'entraide qui caractérisent la société innue.

L'activité traditionnelle de la pêche du saumon, vitale pour les Innus d'autrefois, occupe toujours aujourd'hui une place de premier plan dans le mode de fréquentation du territoire et le cycle annuel d'exploitation des ressources. Aussi, il est clair que le saumon atlantique fait partie des ressources les plus fortement valorisées par les Innus d'Ekuanitshit, au même titre, par exemple, que le caribou ou le castor. La pêche innue du saumon constitue ainsi une composante importante du mode de vie actuel de la communauté et de la relation que cette dernière entretient avec le territoire.

Relations avec les utilisateurs non autochtones

Lors de la pratique de la pêche du saumon atlantique dans la rivière Romaine et ses tributaires, les Innus rencontrent à l'occasion des utilisateurs non autochtones, notamment des Minganois, qui fréquentent eux aussi le cours d'eau, entre autres pour la pêche sportive du saumon. Les relations entre les pêcheurs innus et les utilisateurs non autochtones sont parfois positives et cordiales. Dans d'autres cas, les relations sont plus difficiles et tendues et des conflits peuvent parfois survenir. Des altercations verbales se sont produites à de nombreuses reprises par le passé.

Il importe de souligner le contraste entre, d'une part, la partie plus en aval de la rivière Romaine, c'est-à-dire les aires de pêche situées entre l'embouchure et la chute de l'Église (PK 16) et, d'autre part, la portion de la rivière située en amont de la chute de l'Église (PK 16) jusqu'à la Grande Chute (*Hikaikapu*, PK 52), y compris les chutes à Charlie (*Hikaikapish*, PK 35). Dans la partie aval, les pêcheurs innus doivent composer avec la présence d'autres utilisateurs de la rivière, notamment les pêcheurs sportifs. Certains pêcheurs innus exploitent peu ou pas du tout cette zone en raison de la présence plus importante des non-autochtones à ces endroits. À l'inverse, dans la partie plus en amont de la rivière Romaine, les Innus sont pratiquement les seuls présents lors de la saison estivale, ce qui réduit fortement le potentiel de conflits et d'accrochages. Tous les informateurs rencontrés en entrevue ont confirmé pouvoir s'adonner à la pêche avec plus de quiétude aux chutes à Charlie, par exemple, comparativement aux lieux d'exploitation situés plus en aval de la rivière.

Préoccupations des pêcheurs innus concernant le projet

Lors de l'enquête de terrain, les personnes rencontrées ont exprimé des préoccupations par rapport au projet du complexe de la Romaine et à ses incidences sur la pratique de la pêche du saumon atlantique dans ce cours d'eau. En contrepartie, un des pêcheurs innus rencontrés en entrevue, bien qu'il ait formulé plusieurs inquiétudes à l'égard de la ressource saumon et à l'avenir de la pêche de cette espèce dans la Romaine et ses tributaires, a souligné que le projet du complexe de la Romaine peut amener des possibilités intéressantes pour les membres de la communauté d'Ekuanitshit, notamment en ce qui concerne le développement économique et la création d'emplois.

Maintien des habitudes de pêche et intégrité des lieux de pêche

Les informateurs ont d'abord mentionné des inquiétudes par rapport à ce qu'il adviendrait du lieu de pêche de la Grande Chute ainsi que des campements qu'ils utilisent pour la pêche. Ils se demandent si leurs possibilités de pêche seront amoindries. Il est à noter que tous les pêcheurs innus expérimentés rencontrés en entrevue sont des utilisateurs réguliers de ce lieu d'exploitation en particulier. Un des pêcheurs a clairement exprimé la tristesse qu'il ressentirait par rapport à des modi-

fications de l'intégrité du site de la Grande Chute, un lieu auquel il est fortement attaché depuis son enfance. Par ailleurs, il faut préciser que, pour plusieurs Innus rencontrés lors de l'enquête de terrain, la réalisation du complexe de la Romaine est appréhendée comme une forme supplémentaire d'envahissement de leur territoire.

Impact sur le saumon et sur sa montaison

Les pêcheurs innus ont aussi exprimé d'importantes interrogations en ce qui concerne les effets éventuels du projet du complexe de la Romaine sur le saumon atlantique, c'est-à-dire sur son comportement, sur ses habitudes, sur sa santé ainsi que sur la qualité de son habitat. Ils se demandent quelles seraient les conséquences concrètes sur la ressource elle-même. En ce qui concerne plus précisément la période de construction, il a notamment été question de la possibilité d'accidents industriels, par exemple des déversements d'huile ou de produits contaminants qui pourraient nuire au saumon et dégrader encore davantage son environnement.

Certains pêcheurs innus ont exprimé des préoccupations à l'égard des effets de l'éventuel aménagement hydroélectrique de la Romaine sur la ressource saumon et sur la rivière Puyjalon en particulier. Ils insistent sur le fait que les saumons doivent nécessairement entrer et circuler par la rivière Romaine pour accéder à la Puyjalon, ce qui implique qu'ils puissent éventuellement être touchés par des modifications hydrologiques. À l'inverse, d'autres informateurs innus rencontrés en entrevue ont mentionné qu'ils étaient peu inquiets au sujet du saumon de la Puyjalon parce qu'ils estiment que le complexe de la Romaine aura peu d'incidence sur la pratique de leurs activités de pêche dans ce tributaire en particulier.

Gestion des aménagements hydroélectriques et effets sur le saumon et sur les conditions de pêche

Dans le même ordre d'idées, il a été question au cours de l'enquête de terrain des incidences que les effets sur la ressource saumon pourraient avoir sur la pratique de la pêche innue dans ce cours d'eau. Un des pêcheurs innus rencontrés en entrevue se questionne ainsi sur les effets des modifications du débit dues à l'exploitation de la centrale sur la montaison des saumons dans la rivière. Pour lui, ces variations pourraient avoir des incidences importantes sur la pêche innue du saumon telle qu'il la pratique actuellement.

39.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Dans ce chapitre, les impacts liés aux activités de construction sont présentés avant les impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements afin de faciliter la lecture et la compréhension du texte.

39.2.1 Caractéristiques socioéconomiques

39.2.1.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues.
- Créer un comité des retombées économiques régionales (voir la section 31.2.3).
- Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées.
- Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi.
- Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier.
- Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Description détaillée de l'impact résiduel

Hausse du taux d'activité

Les dépenses de construction du complexe de la Romaine, estimées à quelque 4,9 milliards de dollars, contribueront à créer des emplois pour les Innus d'Ekuanitshit, entraînant une hausse du taux d'activité dans la communauté. Les travaux, qui s'échelonneront de 2009 à 2020, exigeront, durant la période de pointe de 2011 à 2016, entre 1 600 et 2 400 travailleurs. Les emplois offerts seront variés.

Environ 70 % des emplois seront liés directement aux activités des entreprises de construction, y compris le déboisement et la récupération du bois, avec 1 % des emplois, et les services d'alimentation et de conciergerie, qui occuperont 11 % de la main-d'œuvre.

Sur les quelque 250 Innus aptes au travail recensés à Ekuanitshit, on évalue qu'environ le tiers souhaiterait occuper un emploi dans le cadre des travaux de construction.

Si on se fie à l'intérêt démontré par les répondants au sondage, les femmes seront probablement presque aussi nombreuses que les hommes à chercher du travail dans le cadre du projet : 30,0 % des femmes disent souhaiter y participer, contre 42,4 % des hommes. Il est possible également que les jeunes de moins de 30 ans soient proportionnellement moins nombreux que leurs aînés à chercher du travail au chantier. Malgré le fait qu'ils forment le groupe d'âge le plus frappé par l'inoccupation et le sous-emploi (60,0 %), ils expriment moins d'intérêt (28,0 %) que le groupe des 30-44 ans (44,4 %) pour le travail au chantier. Ce résultat peut s'expliquer par la disponibilité d'emplois saisonniers sur la réserve ainsi que par une méconnaissance des opportunités de travail au chantier de la Romaine.

L'amélioration du marché de l'emploi devrait se faire sentir jusqu'en 2015, année où les effectifs commenceront progressivement à décroître jusqu'à la fin des travaux de construction, prévue en 2020. Au cours de cette période de cinq ans, l'évolution du taux d'activité dépendra de l'état de l'économie de la communauté et de l'économie régionale ainsi que de la capacité des travailleurs innus à utiliser l'expérience acquise pendant les travaux pour se trouver un nouvel emploi.

Il est probable que la majorité des travailleurs d'Ekuanitshit occuperont des emplois aux services d'alimentation et de conciergerie. Les expériences antérieures, comme le projet de la Toulnustouc et celui de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs, ont montré que la plupart des travailleurs autochtones, faute de qualifications professionnelles et d'expériences de travail pertinentes sur les grands chantiers industriels, se rabattent sur ces emplois.

Des travailleurs d'Ekuanitshit trouveront aussi des emplois dans le domaine de la construction. Toutefois, le manque de qualification de la main-d'œuvre innue freinera son intégration aux travaux de construction. Au moment de l'étude, seulement 3 des 37 travailleurs de la construction d'Ekuanitshit possédaient un certificat de compétence de la CCQ. Il est donc probable, du moins au début des travaux, que les Innus soient peu nombreux à occuper un poste sur les chantiers. L'évolution des effectifs dépendra, en grande partie, du succès scolaire des jeunes et de l'ouverture des entrepreneurs généraux à intégrer des travailleurs apprentis.

Aucune entreprise forestière n'est présente sur la réserve, mais quatorze Innus possèdent une expérience pertinente dans les travaux de sylviculture et de débroussaillage, dont quatre ont suivi une formation offerte par le Programme forestier des Premières Nations. Il est important de souligner qu'une dizaine de ces travailleurs ont aussi participé aux travaux de déboisement effectués dans le cadre du projet de mini-centrale hydroélectrique sur la rivière Magpie.

Enfin, parmi les travailleurs d'Ekuanitshit les plus scolarisés et détenant une expérience de travail pertinente au conseil de bande, certains pourraient se joindre au personnel de bureau d'Hydro-Québec ou des entrepreneurs présents aux chantiers.

On prévoit que les Innus avec peu de qualification et d'expérience à l'extérieur de la réserve rencontreront plus de difficultés que les travailleurs non autochtones à se trouver un emploi dans le cadre du projet. En conséquence, Hydro-Québec conviendra de mesures pour favoriser la formation et l'embauche de la main-d'œuvre autochtone dans le cadre d'une entente sur les répercussions et avantages (ERA)[1]. Elle procédera de plus à l'embauche d'un conseiller en emploi innu afin de favoriser le recrutement de travailleurs autochtones et de faciliter les relations entre ces derniers et les entreprises participant au projet. Aussi, Hydro-Québec informera et sensibilisera les entrepreneurs qui exécuteront des travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre autochtone. Elle organisera également des ateliers d'information et de préparation à l'emploi à l'intention des personnes souhaitant participer au projet. Enfin, Hydro-Québec soutiendra les actions visant à créer, aux campements et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification de la main-d'œuvre innue

La participation à la construction du complexe de la Romaine permettra aux Innus d'améliorer leurs aptitudes au travail, leur employabilité et leur qualification. Ceux-ci acquerront de l'expérience de travail en milieu non autochtone, et feront l'apprentissage du contexte particulier de la vie au chantier ainsi que des méthodes, des normes et des horaires en vigueur. L'expérience acquise au cours du projet sera particulièrement utile aux Innus qui voudront, à la fin de la construction des ouvrages, trouver un nouvel emploi sur le marché du travail régional. L'amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification des Innus se fera sentir chez les différentes catégories de travailleurs. Pour les travailleurs de la construction, en particulier, ce sera l'occasion de faire reconnaître leur expertise en obtenant des certificats de compétence de la CCQ.

[1] Les ententes sur les répercussions et avantages (ERA) visent notamment à favoriser le développement économique et social des communautés innues et à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*.

La rétention de la main-d'œuvre ne se fera pas sans difficulté. Les récents projets d'Hydro-Québec sur les rivières Toulnustouc et Saint-Maurice ont montré que des employeurs, notamment ceux de l'alimentation et de la conciergerie, ont été confrontés à de forts taux d'absentéisme et d'abandon au sein de la main-d'œuvre autochtone (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006). Dans ces cas précis, l'embauche d'un conseiller en emploi a facilité le placement de travailleurs autochtones. Une mesure comme l'organisation d'activités sociales, récréatives et sportives au campement a certes facilité leur intégration.

L'organisation d'ateliers d'information et de préparation à l'emploi, qui pourrait être jumelée à des visites aux campements de travailleurs, facilitera le recrutement des candidats souhaitant participer au projet. Cela permettra de procéder à une première évaluation des besoins des candidats, de leur employabilité et de leur aptitude au travail. Les ateliers seront également l'occasion d'informer les candidats sur les conditions de vie et de travail au chantier. Ainsi, mieux informés et mieux préparés, il est probable que les travailleurs innus feront preuve d'une plus grande persévérance à l'emploi.

Les mesures visant la formation de la main-d'œuvre pourront non seulement aider les Innus à combler les emplois offerts dans le cadre des travaux de construction, mais également ceux qui seront à pourvoir au cours de l'exploitation du complexe (métiers, techniciens, ingénieurs et personnel de bureau) ainsi qu'à la direction – Production – Manicouagan d'Hydro-Québec.

Développement et occasions d'affaires pour les entreprises innues

Les occasions d'affaires au cours des travaux de construction pourraient favoriser le développement d'entreprises innues. En raison du peu d'entreprises privées sur la réserve, le conseil de bande pourrait jouer un rôle déterminant dans l'obtention de contrats pour la communauté.

En raison de l'expertise et de la capacité d'affaires limitées des Innus, Hydro-Québec appliquera les mesures de bonification habituelles afin de maximiser les retombées régionales (voir la section 31.2.1) et mettra également en œuvre, dans le cadre d'une ERA, des mesures favorisant l'obtention de contrats de gré à gré par les entreprises innues. Elle informera de façon régulière le conseil de bande et les entreprises innues au sujet des contrats liés aux travaux de construction. Dans le but de favoriser les liens d'affaires avec les divers intervenants, on constituera, dans le cas du complexe de la Romaine, un comité des retombées économiques régionales qui sera composé de représentants d'organismes régionaux à vocation économique ainsi que de représentants innus. Par le biais de rencontres périodiques, le comité veillera notamment au suivi de l'information sur les appels d'offres et sur les retombées réelles du projet.

La valeur des contrats que les Innus d'Ekuanitshit parviendront à obtenir est difficile à évaluer et sera proportionnelle à leur capacité de réalisation.

Stimulation de l'activité économique sur la réserve

L'afflux d'argent des travailleurs qui participeront au chantier stimulera, mais de façon limitée, l'activité économique dans la communauté. L'amélioration du pouvoir d'achat des travailleurs et de leurs familles pourrait amener des membres de la communauté à créer de nouvelles entreprises dans le secteur des services. De plus, une partie des revenus et des bénéfices issus des contrats obtenus par les Innus sera probablement investie dans la communauté pour stimuler l'économie, créer des emplois ou diversifier les secteurs d'activités économiques.

Évaluation de l'impact résiduel

La participation des travailleurs innus aux travaux du complexe de la Romaine aura une incidence positive sur le marché du travail de la communauté.

Cet effet se fera sentir au moins jusqu'en 2015 et offrira de nouvelles perspectives d'emplois à différents groupes de la communauté.

Avec les années, la main-d'œuvre innue améliorera ses aptitudes au travail, son employabilité, son niveau de qualification et sa persévérance en emploi. Cela devrait jouer un rôle attractif pour les jeunes travailleurs de la communauté et entraîner une augmentation progressive du nombre de travailleurs innus affectés au projet.

Le projet offrira aussi aux Innus de bonnes occasions d'affaires, telles que la création et le développement d'entreprises innues ainsi que des associations avec des entreprises non autochtones. Leur participation au projet favorisera l'intégration de la main-d'œuvre autochtone et améliorera leurs capacités d'affaires. Les retombées en emplois et en contrats stimuleront l'activité économique de la communauté. L'application de mesures de développement économique et communautaire s'ajoutera aux retombées des emplois et des contrats.

Le projet aura donc un impact positif, d'intensité forte, sur l'économie d'Ekuanitshit. L'impact se fera sentir sur une période de plus de dix ans et touchera une proportion notable de la population d'Ekuanitshit.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance majeure.

- Intensité : forte
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **majeure** (impact positif)

39.2.1.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Présence des travailleurs.

Mesures de bonification

- Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet.
- Former des travailleurs innus à la relation d'aide.
- Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités.
- Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones.

Description détaillée de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles

Les salaires tirés des emplois du projet auront une incidence positive sur les conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles. Ces revenus supplémentaires pourraient être affectés en partie à la pratique de la chasse, de la pêche et du piégeage.

Plusieurs membres de la communauté craignent toutefois que l'accès à des revenus plus élevés chez les jeunes travailleurs n'entraîne ces derniers à se procurer davantage d'alcool ou de drogues. Il est prévu que les travailleurs formés à la relation d'aide puissent intervenir sur ce plan.

Plusieurs Innus craignent également que le départ de travailleurs vers le chantier n'entraîne des tensions familiales (avec les conjoints et les enfants). Les femmes, en particulier celles qui auront des enfants mineurs pendant les travaux, devront composer avec les exigences d'un emploi à l'extérieur de la réserve et leurs responsabilités parentales. Une telle situation a été observée au cours du projet de la Toulnustouc, où plusieurs mères de famille occupaient des emplois dans l'alimentation et la conciergerie (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006). L'accès à l'emploi sera pour elles une source de revenus et contribuera à améliorer leur estime de soi, mais leur absence prolongée de la maison pourrait nuire à l'équilibre

de la famille, du couple et des enfants. Les quelques travailleurs innus formés en relation d'aide pourront repérer les travailleurs en difficulté et, au besoin, les diriger vers les services existants sur la réserve.

Hydro-Québec élaborera un plan de communication visant à informer de façon régulière la population innue à la fois sur le déroulement des travaux et sur les résultats du suivi des impacts du projet. Dans la mesure du possible, elle tentera aussi d'associer des membres de la communauté à la réalisation de ces études.

Augmentation du taux de diplomation

Les possibilités d'obtenir un emploi dans le cadre du projet du complexe de la Romaine pourraient inciter les Innus à terminer leurs études secondaires et à poursuivre des études menant à une profession ou à un métier.

Occasion de rapprochement avec les communautés non autochtones

La répartition régionale des retombées du projet aura comme conséquence d'intensifier les relations entre les communautés et leurs membres. Plusieurs travailleurs et entreprises de la région voudront aussi bénéficier des retombées du projet. Compte tenu de l'état actuel des relations avec les communautés non autochtones, il est probable que le projet rapproche les travailleurs innus et non autochtones.

Dans la mesure du possible, Hydro-Québec veillera à instaurer un environnement de travail et un cadre de vie qui favorisent les échanges entre les deux groupes.

Incidence négligeable sur la migration

Le projet du complexe de la Romaine aura probablement une incidence négligeable sur la migration à Ekuanitshit. Peu de travailleurs autochtones de l'extérieur s'établiront sur la réserve. Ceux-ci seront hébergés aux campements des Murailles et du Mista, et la très grande majorité retournera dans sa communauté de résidence pendant les périodes de congé.

De plus, les contraintes sociodémographiques qui pèsent sur la communauté (croissance rapide de la population et rareté du logement) agiront comme un frein à la migration potentielle d'Innus en provenance d'autres communautés, notamment Unaman-shipu et Pakua-shipi, qui voudront se rapprocher des aires des travaux. Les réseaux de parenté et d'amitié pourront faciliter la venue temporaire d'un nombre restreint de travailleurs.

Évaluation de l'impact résiduel

Le projet aura un impact positif sur la qualité de vie des Innus. Il permettra d'abord d'améliorer les revenus et le pouvoir d'achat d'une part non négligeable de la population sur une période de plus de dix ans. Il touchera plusieurs travailleurs et davantage de membres de leurs familles, dont une forte proportion bénéficie aujourd'hui de l'aide sociale ou de l'assurance-emploi.

L'impact résiduel du projet s'échelonnera sur plus de dix ans. Le projet aura des effets sur différents aspects de la vie des Innus et il touchera directement des dizaines de personnes et de familles de même que, indirectement, la population dans son ensemble.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

39.2.2 Utilisation du territoire

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution de la pratique d'*Innu Aitun*, perturbation temporaire des activités d'exploitation des ressources fauniques et perte de quiétude.

Sources d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Mise en eau.
- Construction des ouvrages de la Romaine-1.
- Construction des accès.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Transport et circulation routière.
- Présence des travailleurs.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 — Appliquer les clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au matériel et à la circulation, à la qualité de l'air et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Appliquer certaines modalités d'utilisation de la route de la Romaine pour assurer la sécurité de la circulation durant la construction.
- Ensemencer en omble de fontaine des lacs situés à proximité des campements de travailleurs (voir la section 23.3.3) et mettre des installations et des équipements à la disposition des travailleurs (quais, embarcations et autres).
- Informer les utilisateurs du territoire innus du calendrier et de la nature des travaux pour leur permettre de planifier leurs activités.
- Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet.
- Sensibiliser les travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des utilisateurs innus.
- Instaurer un programme de piégeage intensif des castors pour chacun des quatre réservoirs.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact

*Diminution de la pratique d'*Innu Aitun

Si une grande partie des chasseurs occupent un emploi à temps plein, il pourrait y avoir une diminution de la quantité et de la régularité de l'apport de nourriture provenant des bois, dont la majeure partie est liée au piégeage du castor. Hydro-Québec conviendra, dans le cadre d'une ERA, de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun* par les chasseurs polyvalents de la communauté qui ne travailleront pas au chantier

La présence des travailleurs sur le territoire ne devrait pas interférer avec ces activités, parce qu'une bonne partie de ceux qui voudront pratiquer la pêche se dirigeront de préférence vers les lacs ensemencés d'omble de fontaine aménagés spécialement pour eux.

Perturbation des activités d'exploitation innues et perte de quiétude

La construction des accès et des ouvrages de la Romaine-1, le transport et la circulation routière sur la route de la Romaine et la route 138 de même que la présence des travailleurs perturberont certaines activités de prélèvement des Innus.

Les activités qui ont lieu relativement près des ouvrages, par exemple aux lacs Kaumutshistukuaneu (à la hauteur du PK 62), sont cependant peu nombreuses, et l'application des mesures d'atténuation courantes, par exemple les clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 autour de l'aménagement de la Romaine-1, viendront atténuer les effets potentiels des travaux sur ces activités.

Les travaux de déboisement du réservoir de la Romaine 4 (entre novembre 2017 et mars 2019), la récupération et l'élimination des débris ligneux rendront la fréquentation du secteur de Nahkuaikan inconfortable pendant deux automnes (2017 et 2018). L'automne est la saison privilégiée par les Innus pour fréquenter Nahkuaikan, et ils pourraient vouloir intensifier leur fréquentation du secteur avant la fin de la construction des ouvrages et de la mise en eau. Il ne leur serait plus possible de le faire dans de bonnes conditions à partir de l'automne 2017.

La circulation en embarcation sur la rivière Romaine sera perturbée pendant quelques mois lors du remplissage du réservoir de la Romaine 2. On prévoit en effet que la navigation et l'accès aux lieux d'exploitation seront plus difficiles en certains endroits en aval de la centrale de la Romaine-1, là où la profondeur de la rivière devrait être inférieure à 1 m. Comme les Innus atteignent la plupart des lieux d'exploitation par voie navigable à l'aide d'embarcations généralement équipées de moteurs hors-bord, il est probable que les pêcheurs rencontrent davantage de difficultés lors de leur remontée de la rivière au printemps 2014 dans le but de faire un peu de chasse à la bernache du Canada et de piégeage du castor, souvent en complément de la pêche au saumon (voir la section 37.3.3).

Les Innus qui, en toute saison, fréquentent leurs chalets sur la côte à l'est de l'estuaire de la rivière Mingan, qui s'y réunissent, y chassent ou cueillent des fruits à proximité, expérimenteront par contre une perte de quiétude à l'occasion, car il y aura une augmentation de la circulation sur la route 138 en raison des déplacements des travailleurs et de l'approvisionnement des chantiers. À cause de l'augmentation du trafic, l'accès aux chalets pourrait parfois aussi être un peu plus problématique. La mise en place de mesures de sécurité sur la route 138 et de sensibilisation auprès des travailleurs devrait cependant faciliter les déplacements (voir les mesures d'atténuation présentées à la section 39.3.2).

En avril et en mai, les Innus d'Ekuanitshit qui chassent la bernache du Canada de part et d'autre de la route 138 dans la plaine côtière, le plus souvent à faible distance de la route, devront probablement s'installer à plus grande distance de son emprise pour espérer connaître une chasse fructueuse. Une solution consisterait à

pratiquer davantage cette chasse dans la baie de la Grande Hermine, située aussi à proximité de la route 138 mais à l'est du point de départ de la route de la Romaine, où le trafic lié au chantier sera moins élevé ; il serait aussi possible de fréquenter des baies qui sont à bonne distance de la route 138 et, là encore, d'y augmenter l'effort de chasse.

Hydro-Québec élaborera un plan de communication visant à informer de façon régulière la population innue sur le déroulement des travaux ainsi que sur les résultats du suivi des impacts du projet. Dans la mesure du possible, elle tentera aussi d'associer des membres de la communauté à la réalisation de ces études.

Évaluation de l'impact résiduel

La diminution d'*Innu Aitun* à la suite de l'embauche à temps plein de bons chasseurs pourra être compensée par des mesures appliquées dès le début du projet et visant à intensifier la pratique d'*Innu Aitun* chez ceux qui ne travailleront pas au chantier.

La perturbation des activités d'exploitation et la perte de quiétude qui affectera les Innus fréquentant leur chalet sont d'intensité moyenne. Leur étendue est ponctuelle, et leur durée est longue parce qu'elles couvrent toute la période de construction.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

39.2.3 Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine

Déclaration de l'impact résiduel

Perturbation des activités de pêche du saumon atlantique.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès.
- Mise en eau du réservoir de la Romaine 2.
- Présence des travailleurs.
- Transport et circulation routière.

Mesures d'atténuation

- Sensibiliser les travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des utilisateurs innus.
- Informer les pêcheurs innus au sujet des travaux de construction à la Grande Chute (PK 52) et du remplissage du réservoir de la Romaine 2 ainsi qu'au sujet de leurs incidences sur la ressource saumon.
- Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 10, 17 et 20 – Application des clauses relatives au bruit, aux carrières et aux sablières, au matériel et à la circulation, à la qualité de l'air et au sautage à l'explosif (voir l'annexe E dans le volume 8.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perturbation des activités de pêche innue à la Grande Chute (Hikaikapu, PK 52)

Dans un premier temps, dès 2009, les travaux de construction de la route de la Romaine, plus particulièrement dans le secteur de la Grande Chute perturberont de façon ponctuelle les activités des pêcheurs innus exploitant ce secteur s'ils ont lieu en août et en septembre. En raison du dérangement causé par les travaux, les pêcheurs devront momentanément déplacer leurs activités vers les lieux de pêche en aval.

La route de la Romaine sera graduellement ouverte aux utilisateurs du territoire entre 2010 et 2015. Elle permettra un accès beaucoup plus aisé à la Grande Chute. Dès que la route de la Romaine rejoindra le site de l'aménagement de Romaine-1, il y aura un nombre plus important de non-autochtones, notamment des pêcheurs sportifs, qui pourront accéder à cette portion de la rivière actuellement peu exploitée. Les secteurs de pêche en aval de la Grande Chute, pourraient également être davantage fréquentés dès la période des activités de construction. La présence de non-autochtones pourrait constituer une source de dérangement pour les pêcheurs innus qui ont l'habitude de bénéficier d'une certaine quiétude lorsqu'ils fréquentent ces lieux. Par ailleurs, les pêcheurs innus pourront également, pendant la construction, emprunter la route de la Romaine afin d'accéder plus aisément aux endroits de pêche du tronçon amont de la rivière.

Dans un second temps, entre 2012 et 2016, les travaux liés à l'aménagement de la Romaine-1 entraîneront une perturbation importante des activités de pêche innue au site de la Grande Chute. La construction des ouvrages et des accès, la circulation

des engins de chantier, la présence des travailleurs, le transport et la circulation routière amèneront les pêcheurs innus à déplacer temporairement leurs activités dans d'autres secteurs de la rivière.

La perturbation des activités de pêche liées à la construction de l'aménagement de la Romaine-1 et à la construction de la route de la Romaine pourrait être atténuée par diverses mesures à convenir dans le cadre d'une ERA. Une mesure visant à informer les travailleurs au sujet des activités traditionnelles de pêche du saumon pratiquées par les Innus sera également appliquée. Il sera par ailleurs nécessaire d'informer les pêcheurs innus au sujet des activités de construction à la Grande Chute.

Modification des conditions de pratique de la pêche pendant le remplissage du réservoir de la Romaine 2

Les activités de construction n'auront pas d'impact sur la migration du saumon atlantique dans la mesure où la rivière, en raison de l'aménagement de galeries de dérivation provisoire, conservera un débit comparable au régime naturel, à l'exception de la période de remplissage du réservoir de la Romaine 2, en 2014 (voir la section 16.4.3). Durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2, le débit de la rivière sera considérablement réduit, ce qui entraînera des répercussions sur le comportement du saumon et, conséquemment, des incidences sur la pêche par les Innus (voir la section 23.3.3).

Il est difficile de prédire avec précision les impacts des faibles débits sur la pêche innue durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2. Les Innus devront adapter leurs pratiques actuelles aux conditions particulières avec lesquelles ils devront composer lors de cette saison. Les pêcheurs devront se rendre aux différents lieux d'exploitation plus tôt en saison, tout en orientant davantage leurs activités dans les secteurs amont de la rivière, notamment en amont des chutes à Charlie.

La réduction du débit de la rivière lors du remplissage du réservoir de la Romaine 2 entraînera également des difficultés de navigation et d'accès aux lieux d'exploitation. En certains endroits, la profondeur devrait être inférieure à 1 m, en particulier dans les environs des PK 21, 45 et 46. Considérant que les Innus atteignent la grande majorité des lieux d'exploitation par voie navigable, à l'aide d'embarcations généralement équipées de moteurs hors-bord et lourdement chargées d'équipement et de provisions, il est probable que les pêcheurs éprouveront davantage de difficultés durant leurs déplacements sur la rivière. En contrepartie, la route de la Romaine pourrait être utilisée selon certaines modalités au cours de la période de construction (voir la section 39.3.2) par les pêcheurs innus pour rejoindre les secteurs de pêche les plus en amont, notamment la Grande Chute. Il sera par ailleurs nécessaire d'informer les pêcheurs innus au sujet du remplissage du réservoir de la Romaine 2 et de ses incidences sur la pêche du saumon.

Un programme de restauration sera amorcé avant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 pour compenser les pertes de production du saumon qui pourraient survenir l'année du remplissage (voir la section 23.3.1). Ce programme permettra de maintenir et d'améliorer la situation de la ressource saumon de la Romaine.

On prévoit mettre en place un comité directeur qui assurera la gestion du programme de restauration du saumon de la rivière Romaine. Des représentants d'Ekuanitshit seront invités à siéger à ce comité.

Évaluation de l'impact résiduel

La perturbation temporaire des activités de pêche innue du saumon atlantique dans la Romaine constitue un impact d'intensité moyenne. L'étendue est ponctuelle, l'impact étant circonscrit à un espace réduit de la zone d'étude. La durée de l'impact est longue. Les mesures d'atténuation proposées contribueront à atténuer l'impact.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

39.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

39.3.1 Caractéristiques socioéconomiques

39.3.1.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Possibilités d'emplois et de contrats.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs innus et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues.

Description détaillée de l'impact résiduel

La fin progressive de la construction entraînera plusieurs mises à pied au sein de la main-d'œuvre innue, entre autres chez les travailleurs de l'alimentation et de la conciergerie. La cessation des emplois aura une incidence à la baisse sur les taux d'activité.

Les emplois qui seront créés au cours de l'exploitation du complexe permettront cependant d'atténuer les répercussions de la fin des travaux. L'amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification de la main-d'œuvre innue, rendue possible par la participation aux travaux de construction et par l'application de mesures d'aide à la formation, facilitera l'accès aux emplois durant l'exploitation (voir la section 31.3.2).

Selon l'expérience acquise à des chantiers récents, il est probable que quelques Innus d'Ekuanitshit pourront trouver du travail lié à l'entretien de la route de la Romaine et à la conciergerie.

L'accès d'entreprises innues à certains contrats leur permettrait dans l'avenir de tirer profit de l'expérience acquise au cours des travaux de construction.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie d'Ekuanitshit est positif, de longue durée et d'intensité faible. Les activités d'exploitation créeront des emplois et de nouvelles occasions d'affaires pour les entreprises innues. Ces retombées offrent l'opportunité d'assurer la transition entre la construction et l'exploitation du complexe en freinant la baisse prévue des taux d'activité et d'emploi ainsi qu'en permettant à des entreprises de la communauté de se maintenir en activité et, dans certains cas, de se développer.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

39.3.1.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie, mais perte de patrimoine culturel.

Sources d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Présence des ouvrages, des réservoirs et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes de développement économique et communautaire.
- Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités visant à développer, à sauvegarder et à mettre en valeur le patrimoine innu ainsi qu'à favoriser la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact résiduel

Incidence positive des retombées du projet sur la qualité de vie des Innus

Étant donné que les retombées en emplois et en occasions d'affaires seront de moindre envergure que durant la construction, les impacts sur la qualité de vie seront aussi de moindre intensité. À cet égard, les Innus s'attendent à ce que les retombées du projet du complexe de la Romaine continuent de se faire sentir pendant l'exploitation, notamment par l'accès aux emplois et aux contrats, mais aussi par des mesures visant le développement économique et communautaire d'Ekuanitshit.

Amélioration des équipements communautaires et des services à la population

Dans le cadre d'une ERA, la mise en œuvre de mécanismes de développement économique et communautaire pourrait permettre l'acquisition et l'entretien d'équipements communautaires de même que l'amélioration des services à la population.

Perte de patrimoine culturel associée à la transformation du territoire

La modification permanente de la rivière Romaine, dont l'ennoiement d'aires d'exploitation, d'une voie de circulation de grande qualité et de lieux d'intérêt patrimonial, dont certains sont encore utilisés de nos jours, constitue pour les Innus d'Ekuanitshit une perte de patrimoine culturel.

En conséquence, Hydro-Québec conviendra avec les Innus de mesures visant à développer, à sauvegarder et à mettre en valeur le patrimoine innu et ainsi qu'à favoriser la pratique d'*Innu Aitun*. Ces mesures permettront aux Innus de réaliser

des actions et des travaux correcteurs sur le territoire touché. Comme on l'a observé dans le cas du projet de la Sainte-Marguerite-3, ces mesures permettraient à des Innus de maintenir et même d'accroître leur fréquentation du territoire.

Évaluation de l'impact résiduel

Les emplois et les occasions d'affaires pendant l'exploitation du complexe auront un impact positif mais limité sur la qualité de vie des Innus d'Ekuanitshit. Les Innus pourront aussi profiter des mesures de développement économique et communautaire pour construire de nouveaux logements et acquérir de nouveaux équipements communautaires.

Par ailleurs, la perte de patrimoine culturel associée à la transformation du territoire sera atténuée par la mise en place des mesures énoncées plus haut. On estime que ces mesures auront même une incidence positive sur le patrimoine innu et sur la pratique d'*Innu Aitun*.

Compte tenu de la perte de patrimoine culturel associée à la transformation du territoire, l'impact positif est d'intensité faible et se fera sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

39.3.2 Utilisation du territoire

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la pratique d'*Innu Aitun,* mais modification des habitudes et utilisation concurrentielle du territoire.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des accès
- Gestion hydraulique des ouvrages

Mesures d'atténuation et de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*.

Les mesures d'atténuation et de bonification relatives à la chasse (voir la section 33.2.1), à la pêche (section 33.2.2), à la motoneige (section 37.2.2) et à la navigation (section 37.2.3) faciliteront aussi la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact résiduel

Accès pratique à une partie du territoire

La route de la Romaine procurera aux Innus un accès plus facile à certaines des aires qu'ils fréquentent déjà et pourrait rendre attrayante la fréquentation de certaines aires qui sont actuellement délaissées pour des raisons économiques. Ces aires, situées en bordure de l'emprise dans le cas du porc-épic et sur les plans d'eau accessibles en embarcation à partir de la route dans le cas du castor, seront réparties sur toute la longueur de la route. Ces ressources sont cependant abondantes en d'autres endroits accessibles du territoire. L'accès à des aires d'exploitation plus éloignées de la route pourra par ailleurs être facilité grâce aux mécanismes à convenir avec les Innus en faveur de la pratique d'*Innu Aitun*.

Jusqu'au bassin des Murailles la route favorisera pour les Innus, mais aussi pour les autres utilisateurs, un accès rapide à des lacs déjà fréquentés et où la cohabitation pourrait devenir un enjeu. C'est le cas, par exemple, des lacs Kaumutshistukuaneu, qu'un chalet récemment acquis par le conseil de bande a rendu populaires auprès des Innus. Situé à 3 km au nord du lac Bourassa, où les baux de villégiature sont nombreux, ce lieu pourrait attirer de nouveaux villégiateurs, chasseurs ou pêcheurs. Le même phénomène pourrait se développer, mais de manière moins marquée, sur les autres lacs actuellement fréquentés par les Innus à l'ouest de la Romaine, entre les PK 55 et 90 : Puyjalon, Octave et Allard.

L'aménagement d'installations d'accueil facilitant la présence innue sur le territoire est probablement une manière efficace et réaliste de favoriser la pratique d'*Innu Aitun.*

Accès plus facile à des aires d'exploitation peu fréquentées

De part et d'autre des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, seuls certains lacs situés à proximité de la route et déjà utilisés par le passé présentent un intérêt particulier pour les Innus : d'une part, le lac Charles, où les Innus possèdent un chalet, et, d'autre part, les lacs Bernard, Kleczkowski et Perugia. À l'est de la Romaine, accéder au bassin de la rivière de l'Abbé-Huard en automne présente aussi un intérêt, mais demanderait aux Innus de pouvoir naviguer longuement sur le réservoir de la Romaine 2 en toute sécurité, alors qu'en hiver la circulation en motoneige y sera déconseillée.

Modification des habitudes à la suite de l'ennoiement de Nahkuaikan

Le véritable impact du projet se situe en fait plus au nord. Les utilisateurs du territoire rencontrés ont manifesté de l'intérêt pour la nouvelle route surtout parce qu'elle offrira aux Innus la possibilité de se rendre à faible coût aux marches du secteur de *Nahkuaikan*. Cependant, les pratiques qui s'y dérouleraient après la réalisation du projet seraient modifiées.

La présence du réservoir de la Romaine 4 entraînera en effet l'ennoiement de plusieurs sites utilisés depuis longtemps par les Innus (entre les PK 213 et 290) dans le secteur patrimonial appelé *Nahkuaikan*. Ce sont d'abord quinze campements sans installation, dont huit ont été utilisés au cours des dix dernières années (campements **1**, 27, **28**, **29**, 54, 55, 150 et **176**), alors que les sept autres ont été utilisés pour la dernière fois il y a plus de dix ans (campements 4, **5**, **17**, **18**, **25**, 119 et 175). Les campements en caractères gras sont considérés comme des lieux d'intérêt patrimonial, parce qu'ils sont utilisés régulièrement depuis très longtemps. Certains sont d'ailleurs assez vastes pour accueillir plusieurs tentes. Les autres sites ennoyés sont presque toujours des haltes, qui servent parfois, en même temps, d'aires de chasse : campements 2, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44 et 46[1].

La présence du réservoir de la Romaine 4 entraînera aussi l'ennoiement de plusieurs aires d'exploitation des ressources, surtout pour le castor, la loutre, la martre, le petit gibier, le touladi et l'omble chevalier. Ce réservoir transformera les conditions de navigation pour les utilisateurs innus. En amont du PK 213, on passera d'un tronçon de rivière comportant très peu d'obstacles et de portages, jugé facile à parcourir, à un réservoir susceptible de limiter, quand le vent se lève, la circulation des petites embarcations.

Modification des conditions de circulation en motoneige

Compte tenu de la gestion hydraulique qui prévaudra suite à la mise en exploitation du projet du complexe de la Romaine, les conditions de glaces seront modifiées à l'aval de l'ouvrage de la Romaine-1 et il sera déconseillé de circuler en motoneige sur les réservoirs. Plusieurs mesures d'atténuation sont cependant prévues pour faciliter les déplacements des motoneigistes (voir la section 37.2.2).

Modification des conditions de navigation

Les conditions de navigation sur la rivière Romaine durant l'exploitation du complexe ne changeront pas de manière à affecter ces activités sur la rivière en aval de la centrale de la Romaine-1.

[1] Il est difficile de déterminer si les trois sites situés en amont du PK 282 (sites 32, 33 et 34) seront réellement ennoyés.

Les conditions de navigation sur les réservoirs seront favorables (voir la section 37.2.3). Cependant, elles nécessiteront l'utilisation d'embarcations adaptées à de grands plans d'eau.

Ouverture du territoire

La route de la Romaine ouvrira une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, et la présence de cet accès, combinée à celle des réservoirs, pourrait favoriser de manière modérée la mise en valeur du potentiel forestier du territoire de même que les activités récréotouristiques, la chasse et la pêche sportives et le piégeage de la part d'utilisateurs non autochtones.

L'ouverture du territoire aura probablement peu d'impact sur les activités des Innus parce que les activités d'exploitation forestière engendrées par ce changement resteront marginales (voir la section 39.2.2).

En ce qui concerne la villégiature, on pense que l'éloignement des grands centres urbains du sud du Québec pourrait limiter son développement. Les secteurs adjacents à la route permanente et les réservoirs projetés pourraient malgré tout attirer une certaine clientèle régionale, en provenance notamment de Sept-Îles et de Baie-Comeau, mais ce bassin de population est relativement limité.

Enfin, la présence de la route de la Romaine et des réservoirs va aussi favoriser de manière modérée les activités de récréotourisme, de chasse, de pêche et de piégeage de la part d'utilisateurs non autochtones. Mais ici, seules les activités des chasseurs en automne entrent réellement en concurrence avec les activités innues. Le déplacement de chasseurs, tant locaux que de l'extérieur, pourrait se faire vers le secteur du réservoir de la Romaine 4, qui présente une bonne densité d'orignaux, comparativement au reste de la zone d'étude.

Cette utilisation concurrentielle est moins présente en été, car les Innus fréquentent alors peu le territoire. Les jeunes Innus semblent cependant prendre goût à la pêche à la ligne et à la mouche, et ils pourraient profiter en été de la présence sur le territoire de structures d'accueil innues.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'utilisation du territoire durant l'exploitation du complexe est positif et d'intensité moyenne, parce que la modification des habitudes des utilisateurs et le développement d'une utilisation concurrentielle du territoire sera compensée par l'amélioration de la pratique d'*Innu Aitun* à la suite de l'usage de la route.

L'usage de la route de la Romaine permettra aux chasseurs innus d'exploiter le territoire à meilleur coût en automne comme en hiver-printemps, et favorisera ainsi l'approvisionnement de la communauté en nourriture de la forêt. Les Innus auront cependant tendance à éviter la forêt pendant la saison de chasse à l'orignal, au début de l'automne.

L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée est longue. L'impact résiduel, positif, est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

39.3.3 Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine

Déclaration de l'impact résiduel

Modification des conditions de pratique de la pêche du saumon atlantique.

Sources d'impact

- Présence des ouvrages et des accès.
- Transport et circulation routière.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure d'atténuation

- Informer les pêcheurs innus sur les modifications des conditions de pratique de la pêche découlant de la gestion hydraulique des ouvrages.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes visant à favoriser le soutien de la pêche au saumon par les Innus.

Description détaillée de l'impact résiduel

Perte du lieu d'exploitation du saumon de la Grande Chute (Hikaikapu, PK 52)

L'aménagement de la centrale de la Romaine-1 et de son canal de fuite occasionnera la perte du lieu d'exploitation du saumon de la Grande Chute. Les aménagements et mesures prévus pour préserver cette ressource permettront toutefois

d'assurer le maintien de la pêche au saumon dans cette partie de la rivière. Par ailleurs, la pratique de la pêche serait bonifiée par des mesures à convenir dans le cadre d'une ERA dans le but de soutenir les activités de pêche du saumon par les Innus dans la rivière Romaine.

Modifications des conditions de pratique de la pêche innue

Les changements de comportement des saumons à la suite de la mise en service du complexe de la Romaine, en raison de la régulation des débits de la rivière en aval de l'aménagement de la Romaine-1, entraîneront des modifications des conditions de pratique de la pêche innue. Ces modifications nécessiteront une certaine adaptation des pratiques des pêcheurs.

En conditions futures, il est prévu que les saumons entreront dans la rivière et commenceront leur montaison dès leur arrivée dans la baie de Mingan, soit lors de la dernière semaine de mai (voir la section 23.2.6). La migration des saumons vers l'amont sera plus rapide. Ainsi, ces derniers seront présents aux lieux de pêche exploités par les Innus plus tôt en saison et pour des périodes plus courtes. La chute de l'Église (PK 16) ainsi que les chutes à Charlie (PK 35) seront franchies plus facilement par les saumons qui se trouveront en nombre plus important dans le tronçon de la rivière située entre ces dernières chutes et la Grande Chute (PK 52). Par ailleurs, les saumons seront également présents plus tôt dans la saison dans la rivière Puyjalon.

En conséquence, lors des premières années d'exploitation, les Innus seront dans l'obligation de modifier leurs pratiques de pêche, sans quoi, ces dernières pourraient s'avérer improductives. Les pêcheurs pourraient notamment devoir exploiter de façon plus importante les différents sites entre les chutes à Charlie et la Grande Chute.

Les modifications des conditions de pratique de la pêche seront particulièrement importantes en ce qui concerne le site des chutes à Charlie. En conditions actuelles, les saumons sont considérablement ralentis dans leur migration par cet obstacle et sont en conséquence présents à cet endroit pour une longue période par rapport aux autres parties de la rivière. L'étude des pratiques de pêche des Innus a montré que les chutes à Charlie est le lieu d'exploitation actuellement le plus important pour la communauté, qu'il s'agisse de captures ou de fréquentation. La migration plus rapide des saumons ainsi que leur passage plus aisé de ces chutes nécessiteront une adaptation de la pêche des Innus. Ces derniers privilégient actuellement l'exploitation de ce site en particulier durant une longue portion de la saison, soit approximativement du milieu de juillet au mois de septembre.

Il est par ailleurs difficile de prédire avec exactitude les impacts de la régulation des débits en aval de l'aménagement de la Romaine-1 sur la pêche du saumon par les Innus. Les pêcheurs innus devront par ailleurs être informés des modifications des conditions de pratique de la pêche découlant de la gestion hydraulique des ouvrages.

Il est prévu de mettre en place un comité directeur qui assurera la gestion du programme de restauration du saumon de la rivière Romaine. Des représentants d'Ekuanitshit seront invités à siéger à ce comité.

Perturbation des activités de pêche innue

L'exploitation des aménagements, notamment l'aménagement de la Romaine-1, ainsi que l'accessibilité accrue au territoire par la présence des accès sont susceptibles de provoquer une augmentation de la présence de non-autochtones dans les environs du lieu d'exploitation de la Grande Chute, actuellement plus difficile d'accès. Les secteurs de pêche en aval de ce dernier lieu pourraient également être davantage fréquentés.

Afin d'éviter les éventuels conflits ou le dérangement lié à la présence de non-autochtones, notamment des pêcheurs sportifs, des pêcheurs innus auront tendance à délaisser le lieu d'exploitation de la Grande Chute pour orienter davantage leurs activités vers des endroits plus éloignés. Un phénomène analogue est actuellement observable aux lieux de pêche situés entre l'embouchure et la chute de l'Église (PK 16) : plusieurs pêcheurs innus choisissent d'exploiter les secteurs plus en amont, où ils trouvent une plus grande tranquillité. Des mesures à convenir dans le cadre d'une ERA permettront de soutenir la pêche au saumon par les Innus d'Ekuanitshit.

Évaluation de l'impact résiduel

La perturbation des activités de pêche innue du saumon atlantique à la Grande Chute (*Hikaikapu*, PK 52) et la modification des conditions de pratique de la pêche constituent un impact d'intensité moyenne. L'étendue est ponctuelle, l'impact étant circonscrit à un espace réduit de la zone d'étude. La durée de l'impact est longue, les lieux et les activités étant modifiés pour plus de dix ans. Plusieurs mesures d'atténuation pourront êtres mises en place. Le programme de restauration du saumon contribuera à atténuer l'impact du projet sur la pêche innue.

L'impact résiduel est donc d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **moyenne**

40 Nutashkuan

40.1 Conditions actuelles

40.1.1 Démarche méthodologique

Les sections ci-après donnent des précisions sommaires sur les méthodes utilisées pour recueillir et analyser des données sur la situation socioéconomique de Nutashkuan ainsi que sur l'utilisation que les Innus de cette communauté font de la zone d'étude.

Pour plus de détails sur la démarche méthodologique, voir la méthode 25 dans le volume 9.

40.1.1.1 Environnement socioéconomique

Le portrait socioéconomique de Nutashkuan s'appuie sur la consultation de sources documentaires et sur une enquête de terrain menée dans la réserve entre les mois de février et avril 2007. L'enquête de terrain a permis de réaliser 18 entretiens individuels semi-dirigés avec des administrateurs de services à la population et d'entreprises communautaires. De plus, cinq entretiens collectifs ont regroupé des hommes, des femmes, des jeunes (moins de 30 ans), des aînés et des travailleurs précaires ou saisonniers (29 personnes au total). Enfin, un sondage a été réalisé auprès de 77 personnes âgées de 18 ans et plus, soit 14 % de la population adulte.

40.1.1.2 Utilisation du territoire par les Innus

Les informations concernant l'utilisation du territoire par les Innus de Nutashkuan proviennent d'une série d'entrevues réalisées entre le 21 février et le 13 avril 2007 avec 12 Innus de la communauté. Une première série, organisée en février, a permis de rencontrer quatre chasseurs-piégeurs, dont deux sont aussi des employés du conseil de bande de Nutashkuan (Conseil de bande des Montagnais de Natashquan). Ces rencontres ont montré qu'il était nécessaire de décrire de manière plus détaillée les pratiques qui avaient cours dans la zone d'étude, dont certaines n'étaient pas dans la littérature existante. Huit autres entrevues ont donc été réalisées en avril. Entre le 18 et le 20 juillet 2007, treize Innus de la communauté ont par ailleurs participé à la validation de certaines informations par le biais d'un atelier et de survols en hélicoptère.

Environ la moitié des entrevues ont été réalisées en langue innue, avec l'aide d'un interprète. Les entrevues ont été enregistrées au format numérique avec l'accord des informateurs. L'information cartographique a été reportée sur des cartes dont l'échelle varie de 1 : 50 000 à 1 : 250 000.

Le guide d'entrevue utilisé a été conçu pour décrire dans le menu détail l'utilisation du territoire. Cette précision n'est cependant requise que pour les activités pratiquées dans les espaces directement touchés par le projet. Pour le reste de la zone d'étude, on recueille des informations complémentaires nécessaires à l'établissement d'un modèle contemporain d'utilisation du territoire et à l'évaluation des impacts du projet du complexe de la Romaine sur les pratiques qui ont cours sur ce territoire.

La zone d'étude préalablement définie pour l'analyse de l'utilisation du territoire par les Innus correspond aux territoires touchés par la création des quatre réservoirs et par la construction des autres ouvrages et des accès, soit l'ensemble des lots de piégeage de la division Mingan de la réserve à castor de Saguenay (numéros 406, 406A, 410, 413, 414, 416, 416A, 417, 417A, 418A et 422). Elle inclut en outre le tronçon de la rivière Romaine en aval de la Grande Chute (PK 52,5) ainsi que le secteur côtier et la zone de l'embouchure de la Romaine (voir la carte 39-1).

Pour établir le modèle contemporain de l'utilisation du territoire par les Innus de Nutashkuan dans la zone d'étude, nous avons inclus l'ensemble du bassin de la rivière de la Corneille et, plus au nord, les lots de piégeage 407, 407A et 411 de la division Mingan de la réserve à castor de Saguenay, de manière à représenter les déplacements vers les aires d'exploitation situées dans le bassin de la Romaine.

Du point de vue des Innus de Nutashkuan, les terres fréquentées dans le bassin de la Romaine constituent une extension de leur territoire communautaire.

À l'intérieur de cette vaste région, nous avons recueilli des informations plus précises lorsque les pratiques documentées étaient liées soit géographiquement au bassin de la Romaine, soit fonctionnellement à des lieux susceptibles d'être touchés par le projet.

La période contemporaine de référence décrite ici couvre dix ans de manière à décrire dans ses grandes lignes l'exploitation de l'ensemble du territoire communautaire.

Il va de soi que d'autres pratiques peuvent avoir existé durant la période de référence ou avant et que des pratiques nouvelles ou anciennes pourraient s'ajouter dans l'avenir.

Soulignons qu'une rencontre avec un gestionnaire du conseil de bande de Nutashkuan a permis de cerner le rôle de cette organisation dans la pratique des activités de récolte documentées. Nous avons également recueilli quelques informations pour faire le lien entre les données contemporaines et celles qui sont présentées dans l'étude de Dominique (1983).

Une marge d'erreur de deux ans a été prise en compte lors de la sélection des données à retenir pour la période de référence de dix ans.

40.1.2 Environnement socioéconomique

Les caractéristiques socioéconomiques de Nutashkuan sont la résultante d'une série de transformations qui, depuis le XIX^{e} siècle, ont marqué l'histoire de la communauté. Jadis nomades, les Innus se sont rapidement sédentarisés à partir des années 1950. Les transformations culturelles induites par l'abandon du mode ancestral de subsistance, l'intégration au système non autochtone d'éducation et, de façon plus générale, l'adoption du mode de vie « moderne » ont entraîné un bouleversement des valeurs, des règles d'organisation sociale et des relations au sein des familles et de la communauté. Ces changements rapides n'ont pas été sans heurts car le désir d'être partie intégrante de la société « moderne » coexiste avec celui de résister et de sauvegarder la culture ancestrale.

40.1.2.1 Situation géographique

Nutashkuan constitue l'une des neuf communautés qui composent la nation innue (voir la carte 38-1). Le mot *Nutashkuan* signifie en langue innue « là où on chasse l'ours ».

L'histoire de la bande et de la communauté de Nutashkuan est très ancienne. Bien avant l'arrivée des pêcheurs acadiens, la bande de Nutashkuan occupait le bassin de la rivière Natashquan et les régions limitrophes, et exploitait les richesses fauniques de l'arrière-pays.

La réserve de Nutashkuan est située à l'embouchure de la rivière Natashquan, en Moyenne-Côte-Nord, au bord du golfe du Saint-Laurent. Elle se trouve à 7 km à l'est de la localité non autochtone de Natashquan – habitée par les descendants des Acadiens venus des Îles-de-la-Madeleine entre 1855 et 1857 – et à 336 km à l'est de Sept-Îles. Créée en 1953, la réserve a été agrandie à trois reprises par la suite ; elle couvre aujourd'hui une superficie de 22 ha.

L'aménagement du village actuel de la réserve a débuté en 1954, avec la construction des premières maisons. Ce n'est que plus tard qu'ont été érigés quelques bâtiments de service (dispensaire, école, etc.).

Depuis 1954, la région de Natashquan bénéficie d'un aéroport de Transports Canada. Ce dernier peut accueillir des avions jour et nuit, et est doté d'une aérogare fonctionnelle. L'aéroport constitue une escale régionale d'importance pour le transport des passagers et des marchandises (Canada, Ministère des Transports, 2007*a*). Le village dispose également d'un port en eau profonde appartenant lui aussi à Transports Canada. Ouvert de mai à janvier, il sert à l'approvisionnement hebdomadaire en marchandises générales et en produits pétroliers ainsi que de port d'attache et de débarquement pour les bateaux engagés dans la pêche commerciale.

L'année 1996 a été marquée par un événement majeur, dont les effets n'ont pas tardé à se faire sentir sur les conditions de vie des gens de Nutashkuan et de Natashquan comme sur celles des autres habitants de la Minganie, soit l'ouverture d'un nouveau tronçon de la route 138 entre Havre-Saint-Pierre et Natashquan. Accessibles désormais par voie terrestre, les deux villages voisins ont vu d'abord leurs relations remises en question, au moment même où les habitudes de leurs résidents étaient perturbées par l'afflux de touristes et de chasseurs sportifs.

La mobilité accrue des gens de Nutashkuan a eu pour effet, dans un premier temps, de diminuer leur dépendance traditionnelle à l'égard des services de leurs voisins (magasin général, services de transport et de messagerie, etc.), mais l'« ouverture de la route » a donné un nouveau souffle aux aspirations communes. Des projets de revitalisation sociale, patrimoniale et culturelle ont été réalisés ou sont à l'étude. La tenue du festival interculturel Innucadie s'inscrit dans cette perspective et représente un exemple de la cohabitation des Innus et des Québécois ou des résidents d'origine acadienne.

40.1.2.2 Démographie

La population inscrite de la bande de Nutashkuan réside en grande partie sur le territoire de la réserve. Elle est en forte croissance et ses membres sont jeunes. Ces caractéristiques démographiques se traduiront dans les prochaines années par une croissance des besoins en matière de logement et de services et par l'arrivée d'un grand nombre de personnes sur le marché du travail.

Population inscrite

En 2006, selon le *Registre des Indiens* du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (Canada, MAINC, 2006), 917 personnes (463 hommes et 454 femmes) étaient inscrites au registre de la bande de Nutashkuan. Nutashkuan était alors la deuxième bande en importance de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, après Unaman-shipu (1 037), mais devant Ekuanitshit (522) et Pakua-shipi (299).

Des 917 membres inscrits au registre, 841 (91,7 %) habitaient sur la réserve, tandis que 76 vivaient à l'extérieur. La proportion de la population habitant sur la réserve est comparable à celle des autres bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord (voir le tableau 40-1).

Tableau 40-1 : Population inscrite des bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord vivant sur la réserve et hors de la réserve – 2006

Communauté	Population totale	Population habitant sur la réserve	Population habitant hors de la réserve
Nutashkuan	917	841 (91,7 %)	76 (8,3 %)
Ekuanitshit	522	496 (95,0 %)	26 (5,0 %)
Unaman-shipu	1 037	960 (92,5 %)	77 (7,4 %)
Pakua-shipi [a]	299	291 (97,3 %)	8 (2,7 %)

a. Pakua-shipi ayant un statut particulier (établissement indien), nous comptons ici la population résidant sur les terres de la Couronne de leur propre bande.

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 2006.

Évolution démographique

La population de Nutashkuan augmente constamment depuis 1986 (voir le tableau 40-2). Entre 1986 et 2006, la population totale de la bande a pratiquement doublé, passant de 501 à 917 membres inscrits. Tandis que la population résidente augmentait de 83,0 %, soit de 481 à 841 personnes, la population non résidente connaissait pour sa part une hausse de 280,0 %, soit de 20 à 76 personnes.

La très forte hausse du nombre de non-résidents est attribuable, comme ce fut le cas de plusieurs bandes autochtones au Québec, à l'application de la *Loi modifiant la Loi sur les Indiens* (projet de loi C-31), votée en 1987, concernant les conditions de reconnaissance du statut d'Indien. Comme la plupart des personnes qui ont bénéficié des dispositions de cette loi vivaient hors réserve auparavant, il n'est donc pas surprenant que l'augmentation de la population ait été proportionnellement bien plus forte chez les non-résidents que chez les résidents de la réserve.

On note une baisse sensible du taux de natalité au cours des dernières années. La population résidente comptait dans ses rangs 38,6 % de jeunes de 14 ans et moins en 2002 ; elle n'en comptait plus que 33,8 % en 2006. En observant la proportion des enfants de 4 ans et moins, cette tendance à la baisse semble se confirmer, car en 2002 ils représentaient 10,7 % de la population résidente, contre 8,2 % en 2006.

En contraste, on note une légère augmentation de la proportion des gens âgés de plus de 65 ans. Les aînés, qui représentaient 3,6 % de la population en 2002, comptaient pour 4,0 % de cette population en 2006.

Tableau 40-2 : Population inscrite de la bande de Nutashkuan – 1986-2006

Année	Population			Croissance (%)		
	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total
Nombre de personnes inscrites						
1986	481	20	501	4,8	150,0	7,3
1987	514	21	535	6,9	5,0	6,8
1988	531	36	567	3,3	71,4	6,0
1989	535	38	573	0,8	5,6	1,1
1990	551	53	604	3,0	39,5	5,4
1991	598	73	671	8,5	37,7	11,1
1992	570	52	622	-4,7	-28,8	-7,3
1993	620	61	681	8,8	17,3	9,5
1994	665	42	707	7,3	-31,1	3,8
1995	669	52	721	0,6	23,8	2,0
1996	704	42	746	5,2	-19,2	3,5
1997	693	64	757	-1,6	52,4	1,5
1998	703	62	765	1,4	-3,1	1,1
1999	727	70	797	3,4	12,9	4,2
2000	751	68	819	3,3	-2,9	2,8
2001	765	69	834	1,9	1,5	1,8
2002	778	69	847	1,7	0,0	1,6
2003	822	74	896	5,7	7,2	5,8
2004	838	72	910	1,9	-2,7	1,6
2005	832	70	902	-0,7	-2,7	-0,9
2006	841	76	917	1,1	8,6	1,7
Évolution de la population						
1986-1996	223	22	245	46,4	110,0	48,9
1996-2006	137	34	171	19,4	80,9	22,9
1986-2006	360	56	416	74,8	280,0	83,0

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 1986-2006.

Répartition démographique selon l'âge et le sexe

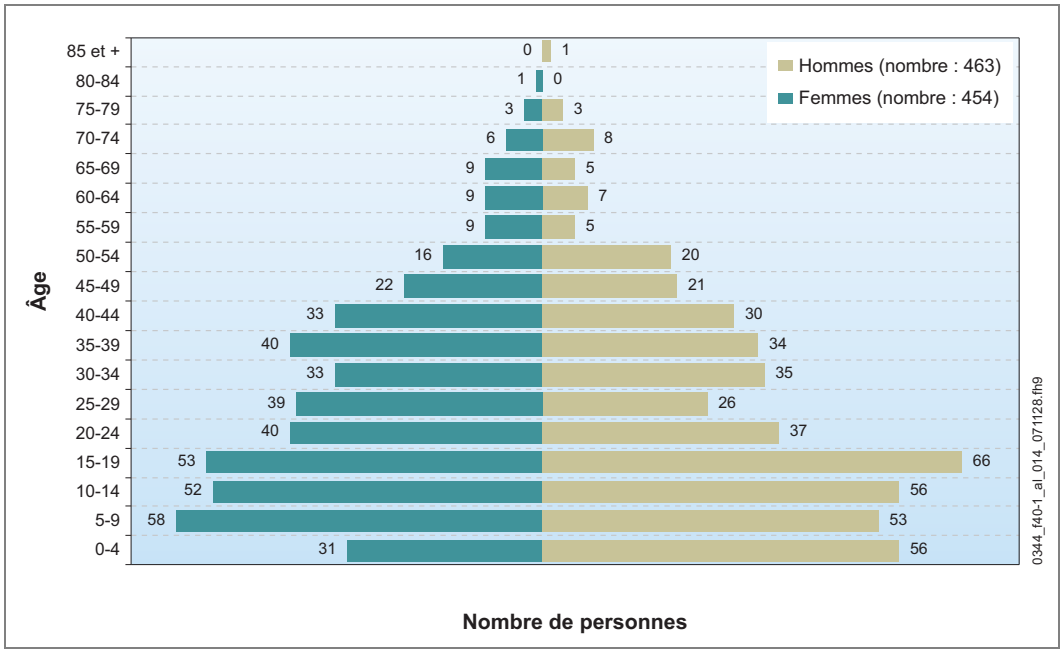
La structure des âges de la communauté de Nutashkuan est assez semblable à celle des autres communautés autochtones de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, en ce sens qu'elle comporte une forte proportion de jeunes. En 2006, les moins de 25 ans formaient 54,7 % de la population totale. Les gens âgés de 65 ans et plus ne comptaient que pour 4,0 % de la population.

Cette situation se démarque quelque peu du reste de la région, car durant la même période, dans la division de recensement de la Minganie–Basse-Côte-Nord, les personnes de moins de 25 ans comptaient pour un peu moins du tiers (32,3 %) de la

population. La différence était aussi très marquée en ce qui concerne les personnes âgées de plus de 65 ans, puisqu'elles représentaient 12,4 % des habitants (Statistique Canada, 2007*b*).

Les hommes et les femmes à Nutashkuan se présentent en proportions similaires. En 2006, la population totale de la bande comptait en effet 463 hommes pour 454 femmes. Par contre, à l'extérieur de la réserve, les femmes étaient légèrement plus nombreuses, avec 42 femmes contre 34 hommes. En observant la pyramide des âges de la population totale (voir la figure 40-1), on constate cependant que l'équilibre n'est pas présent dans toutes les strates d'âge. Ainsi, les hommes sont plus nombreux dans les tranches de 0 à 4 ans et de 15 à 19 ans.

Figure 40-1 : Pyramide des âges de la population de Nutashkuan – 2006



Les résultats obtenus lors des entrevues individuelles et de groupe et par le sondage ont révélé que la forte présence des jeunes dans la réserve constituait une force majeure et un enjeu social capital aux yeux des membres de la communauté. La croissance démographique élevée provoque en effet la surpopulation des ménages et accentue le problème d'accès au logement, ce qui peut susciter des conflits au sein des familles et entre les familles. Elle crée aussi une pression sur le marché du travail local dont la situation est déjà affectée par les difficultés économiques du conseil de bande. Dans ce contexte, il n'est donc pas étonnant de constater que les perspectives d'avenir des jeunes inquiètent 40 % des répondants au sondage.

40.1.2.3 Relations communautaires

Pendant la saison estivale, la vie communautaire est marquée par deux fêtes importantes, soit la fête du saumon et la fête de Sainte-Anne. À l'occasion de la fête du saumon, à la fin juin, la majorité des membres de la communauté se rendent sur l'île Sainte-Hélène, en face de la réserve, pour les célébrations. Un souper communautaire y est organisé. Bien que la durée officielle de cette fête soit d'une seule journée, des aînés profitent de l'occasion pour y dresser des tentes traditionnelles et y séjournent parfois jusqu'à quatre jours. Quant à la fête religieuse de Sainte-Anne, elle se déroule aux abords de la cinquième chute de la rivière Natashquan, où sont aménagés une chapelle et des espaces de campement. Certains s'y rendent en procession.

Bien que les Innus de Nutashkuan accordent une grande valeur à leur territoire ancestral, ils admettent qu'ils le fréquentent moins qu'autrefois. Ils expliquent cette baisse de fréquentation par le manque de ressources financières. Les expéditions de chasse et de pêche vers l'intérieur, de fait, sont souvent coûteuses (véhicules, nourriture, essence, etc.) pour ceux qui ne jouissent pas de revenus suffisants, alors que ce sont eux qui ont le plus de temps à consacrer à ces activités. Malgré tout, plusieurs Innus pratiquent toujours la chasse, la pêche et le piégeage. Le tiers (33 %) des répondants affirment avoir souvent pratiqué ces activités sur le territoire en 2006, et plus de la moitié (53 %) à l'occasion.

Les difficultés socioéconomiques de la bande alimentent les tensions latentes entre les différentes factions[1] présentes dans la communauté. Les problèmes de gouvernance qui y sont associés semblent avoir accentué la détérioration des relations communautaires au fil des années. Plus du tiers des répondants estiment que les relations entre les familles ainsi que les relations entre la population et le conseil de bande se sont détériorées depuis les 25 dernières années. Dans ce contexte, certaines initiatives locales se mettent en place afin d'apaiser les tensions. La tenue, en février 2007, d'un forum sur la « paix sociale » au sein de la communauté en est un exemple.

40.1.2.4 Santé et aspects sociaux

Santé

Le centre de santé local n'a pu fournir de données statistiques (taux de prévalence, nombre de dossiers traités, etc.) permettant de comparer l'état de santé de la communauté avec celui des autres bandes du Québec ou de la population non autochtone. L'analyse ne tient compte, donc, que du portrait général brossé par la Direction de la santé, de la perception que les Innus ont de l'état de santé physique

[1] L'appartenance à un clan ou famille élargie est chez les Innus un facteur déterminant de la vie politique locale.

et mentale de la population et de l'étude sur la santé que la Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador (CSSSPNQL) a publiée en 2006.

La prévalence du diabète de type 2 à Nutashkuan préoccupe la Direction de la santé de la communauté. Bien qu'on ne dispose pas de données précises à ce sujet, tout porte à penser que sa prévalence locale se compare à celle qu'on observe généralement dans les communautés innues de la Côte-Nord et dans les autres communautés autochtones du Québec. Tandis que 7 % de la population adulte du Québec est aujourd'hui atteinte de diabète, la prévalence de cette maladie est de 15 % de la population adulte dans les communautés des Premières Nations du Québec (CSSSPNQL, 2006).

L'obésité est aussi un problème majeur au sein des communautés innues, et Nutashkuan ne fait pas exception à la règle. L'étude sur la santé mentionne notamment que 38 % des enfants autochtones de 2 à 6 ans souffrent d'obésité (CSSSPNQL, 2006). On peut penser que les habitudes alimentaires sont responsables des problèmes d'obésité des Innus. Dans l'ensemble, l'alimentation des Innus de Nutashkuan s'est fortement « américanisée » depuis une trentaine d'années, comme cela a été le cas dans les autres communautés autochtones. Les aînés et une partie des adultes conservent des habitudes alimentaires qui font encore une place de choix au gibier et au poisson. Quant aux jeunes, ils ont à peu près délaissé la viande de bois au profit des aliments souvent apparentés à ce qu'on appelle aujourd'hui la malbouffe.

Les résultats du sondage indiquent qu'une grande proportion d'Innus est préoccupée par l'état de santé de la population : 46 % des répondants estiment que la santé physique de la population est mauvaise. Cette situation est considérée comme un fait récent, puisque 44 % des répondants pensent qu'elle s'est dégradée depuis 25 ans, alors que seulement 13 % affirment quelle s'est améliorée pendant ce temps. Les résultats relatifs à la santé mentale des membres de la communauté sont plus positifs : 39 % des répondants jugent qu'elle est bonne, contre 26 % qui la jugent mauvaise.

Aspects sociaux

Consommation d'alcool et de drogues

L'adoption de mauvaises habitudes de consommation d'alcool et de drogues a des conséquences diverses selon les personnes, la substance consommée et l'environnement. La dépendance peut entraîner des répercussions négatives sur la vie familiale et sociale, la santé physique, la vie professionnelle et la situation financière (Adlaf et coll., 2005).

À Nutashkuan, les habitudes de consommation d'alcool et de drogues préoccupent les représentants de la communauté. On s'accorde pour affirmer que la situation actuelle à ce chapitre constitue un défi pour l'harmonie et la vitalité de la communauté. D'ailleurs, 21 % des répondants au sondage affirment que la consommation d'alcool et de drogues constitue le principal problème des Innus. La consommation de drogues chez les jeunes, surtout chez les adolescents, inquiète la majorité des informateurs qui soutiennent que ce fléau est plus important aujourd'hui que par le passé.

Sécurité publique

Les principaux enjeux de sécurité publique à Nutashkuan concernent essentiellement les crimes contre la personne et le vandalisme. Il s'agit d'actes de violence, voies de fait, menaces et intimidations. En 2005, 74 % des dossiers criminels traités par le corps policier concernaient des voies de fait. Quant aux vandales, ils s'en prendraient aux bâtiments publics de la réserve, comme l'école, le dispensaire et, plus particulièrement, les deux immeubles du conseil de bande. Les autorités du conseil de bande soutiennent cependant que seulement quelques personnes sont à l'origine de ce problème.

La majorité des infractions surviennent au cours de l'été et près de la moitié sont associées à la consommation d'alcool : 45 % des dossiers criminels ouverts en 2005 concernaient en effet des personnes en état d'ébriété ou sous l'influence déterminante de l'alcool.

La gestion des services de sécurité publique à Nutashkuan est difficile. En février 2007, constatant des lacunes à ce chapitre, le conseil de bande a demandé à la Sûreté du Québec de prendre la relève de la police autochtone. Malgré la venue du nouveau corps policier, les résultats se font toujours attendre selon plusieurs informateurs. La Sûreté du Québec, qui doit s'adapter à un contexte culturel particulier, n'interviendrait selon eux que dans les cas jugés urgents, laissant ainsi les méfaits de moindre importance, tels que le vandalisme, souvent impunis. En dépit de ces difficultés, la majorité des répondants (58 %) estiment se sentir en paix et en sécurité dans la communauté.

Incidences sociales du bingo

Le jeu constant et les dépenses excessives qui y sont associées peuvent ébranler plusieurs facettes de la vie de ceux qui sont aux prises avec ce problème, notamment la vie familiale, la situation économique et même la santé. Le bingo est extrêmement populaire à Nutashkuan, principalement chez les femmes. Bien que les informateurs admettent que ce jeu constitue la seule activité de loisir organisée engageant une partie importante de la communauté, et qu'il joue à ce titre un rôle positif dans le développement des relations sociales, certains soulignent cependant qu'il produit des effets souvent déplorables. En plus d'entraîner ou d'accroître

l'endettement de certaines familles, la participation répétée aux bingos contribuerait ainsi, à leurs yeux, à accentuer le problème de l'inactivité physique et celui de la négligence parentale.

40.1.2.5 Logements et équipements communautaires

Logement

En 2006, le territoire de la réserve de Nutashkuan comptait 165 maisons unifamiliales (163 appartiennent au conseil de bande et 2 sont des résidences privées), 3 triplex et 2 quadruplex. La construction des maisons a été financée avec l'aide de la Société canadienne d'hypothèque et de logement (SCHL) et du MAINC. À l'exception d'un des quadruplex, qui loge les infirmières du dispensaire, toutes les maisons de la réserve sont habitées par les Innus de la communauté, soit un total de 178 unités de logement. La population s'élevant à 841 personnes, on compte donc en moyenne 4,7 personnes par unité de logement, ce qui est relativement élevé comparativement à la moyenne de 2,4 personnes pour les ménages québécois (Statistique Canada, 2007*b*).

Le logement constitue un enjeu social majeur pour la communauté de Nutashkuan. Dans nombre de cas, on retrouve dans une même maison un couple, un ou deux de leurs enfants ainsi que leurs conjoints et enfants. Cette promiscuité est parfois la source de conflits et de problèmes sociaux. La situation ne semble pas devoir s'améliorer à court terme puisque aucune construction de maisons neuves n'a été entreprise depuis 2004 (voir la photo 40-1). La Direction de l'habitation estime que la construction d'une cinquantaine d'unités serait nécessaire pour combler les besoins des familles. Cette estimation semble trouver un écho au sein de la population : près de la moitié des répondants (48 %) se disent insatisfaits des conditions de logement sur la réserve.

La Direction de l'habitation et le conseil de bande recherchent activement des solutions et de nouvelles approches pour améliorer les conditions de logement de la population. Les gestionnaires pensent qu'une partie de la solution réside dans la construction de maisons aux frais des résidents eux-mêmes. En dehors du fait que cette solution est difficilement compatible avec le régime juridique des réserves en matière de garanties hypothécaires auprès des banques et des autres institutions prêteuses, on est bien conscient du fait que, dans le contexte économique actuel, peu d'Innus pourraient se permettre de l'adopter.

Photo 40-1 : Habitations parmi les plus récentes de Nutashkuan (mars 2007)



Équipements communautaires

La communauté de Nutashkuan compte deux bâtiments abritant les services du conseil de bande, une salle communautaire, un dispensaire, une école primaire et secondaire (Uanitshitan), une garderie (35 places), un poste de police, un poste d'incendie et une église. Elle est dotée également d'une station de radio communautaire.

Les équipements communautaires de loisirs font défaut. Ils se réduisent à une patinoire à ciel ouvert et au gymnase de l'école, qui dessert en priorité la clientèle scolaire. Plus de la moitié des répondants (58 %) estiment que les bâtiments communautaires sont déficients. Presque tous les informateurs voudraient bénéficier de bâtiments communautaires destinés aux loisirs. Compte tenu de la popularité du hockey, la majorité d'entre eux désirent l'érection d'un aréna. Ils souhaitent également la construction d'un complexe sportif moderne, comprenant une piscine et un centre de conditionnement physique et doté de terrains bien aménagés. Ils estiment que le développement des loisirs et des activités physiques, compte tenu de l'état déplorable de la santé des habitants, représente une priorité pour la communauté. Dans la même veine, ils déplorent le fait qu'il n'y a actuellement aucun coordonnateur en loisirs dans la localité.

40.1.2.6 Organisation institutionnelle et gouvernance

Le conseil de bande de Nutashkuan assume l'administration courante des affaires de la réserve et représente la bande dans différents dossiers. Depuis la prise en charge des principaux services du MAINC au milieu des années 1980, le conseil de bande contrôle et gère tout ce qui concerne l'éducation, la santé et les services sociaux, les services techniques, la formation et l'emploi. Son service des finances est géré actuellement par une firme extérieure, qui agit à titre de séquestre administratif depuis septembre 2005.

Le conseil de bande est constitué d'un bureau politique et d'un comité exécutif. Le bureau politique réunit le chef et ses quatre conseillers, dont le mandat est d'une durée de deux ans. Il décide des grandes orientations du conseil de bande et de la communauté de la réserve. Il a également le mandat de la représenter à l'extérieur. Le comité exécutif est présidé par le directeur général et il est composé des directeurs et des coordonnateurs des différents services.

Le conseil de bande compte neuf directions, soit la Direction générale et huit directions sectorielles, soit l'éducation, la santé et les services sociaux, les finances, l'habitation, les services techniques, la main-d'œuvre, les négociations et le développement social. Il intervient aussi dans d'autres secteurs d'activité, offrant des services particuliers et générant les emplois nécessaires : service de la foresterie, service de la pêche commerciale, service de garderie, pourvoirie Hipou et Société de développement économique Nutashkuan Innuat.

Certains services offerts à la population de Nutashkuan ne dépendent pas directement du conseil de bande. C'est le cas du service de police, confié à la Sûreté du Québec, et de la radio communautaire, qui relève de la Société de communication Atikamek-Montagnais (SOCAM) et de son conseil d'administration.

Direction générale

La Direction générale a le mandat de s'assurer de la validation des dépenses auprès de la firme qui agit à titre de séquestre administratif. D'une part, elle s'occupe de la conception des programmes et de la répartition des dépenses et, d'autre part, elle maintient la liaison entre le séquestre administratif et chacune des directions. En raison de la situation économique actuelle du conseil de bande, elle soutient les services essentiels, ce qui laisse peu de moyens pour les autres secteurs.

Le chef de la bande et la Direction générale affirment que le conseil de bande ne dispose pas actuellement de ressources financières suffisantes pour répondre adéquatement aux besoins de la population. Les secteurs de l'habitation, des loisirs et du développement économique sont trois champs d'activités dont les besoins sont criants et qui sont sous-financés. D'autres secteurs, non moins importants, ne disposent que de très peu de moyens, notamment ceux de la main-d'œuvre, des

services techniques, de la foresterie et des pêches commerciales. Les secteurs de l'éducation et de la santé ont aussi besoin de ressources financières supplémentaires, notamment pour l'achat de matériel scolaire et pour les services aux patients. Notons que malgré les contraintes financières qui limitent la marge de manœuvre du conseil de bande, 68 % des répondants au sondage estiment que les services à la population sont adéquats ou bons, alors que 29 % les jugent mauvais.

Pour l'exercice financier 2007-2008, le budget de la communauté de Nutashkuan s'élève à près de 10 M$. La plus grande partie du budget, soit 6,8 millions, provient du MAINC. À cette somme s'ajoutent la contribution de Santé Canada ainsi que les autres revenus gouvernementaux. Selon la Direction générale, la plus grande part des revenus est allouée à l'éducation, à la santé et aux services sociaux, au développement social (aide sociale) et aux installations communautaires.

Au fil des ans, la bande a accumulé une dette de quelque 4,2 M$, soit près de la moitié de son budget de fonctionnement. L'exercice 2004-2005 s'est soldé par un déficit relativement élevé de 2,6 M$, comparativement à un déficit d'environ 300 000 $ en 2003-2004 et à un surplus de 1 M$ en 2002-2003.

Négociations

La Direction des négociations a pour tâche de mener à bien les négociations avec les gouvernements du Canada et du Québec. Elle travaille en étroite collaboration avec le conseil tribal Mamuitun mak Nutashkuan, qui représente les Premières Nations d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Nutashkuan dans le cadre des négociations territoriales avec les autorités fédérales et provinciales. Elle s'emploie aussi à l'élaboration d'une constitution innue de Nutashkuan qui permettra de définir le cadre des compétences et des pouvoirs qui seront établis dans un futur traité.

Au total, dix Innus sont affectés à la Direction des négociations, dont un coordonnateur, une personne affectée à l'autonomie gouvernementale, une personne affectée aux analyses et à l'administration du service, une secrétaire et six personnes affectées aux initiatives de préparation aux négociations (IPN). Ce dernier groupe a pour tâche de fournir de l'information, de la documentation et des outils de travail aux négociateurs innus pour les aider à défendre les intérêts de la communauté.

Éducation

En vertu d'une entente conclue avec le MAINC au début des années 1990, le conseil de bande assume l'entière responsabilité de l'enseignement préscolaire, primaire et secondaire. Il administre les programmes d'éducation et recrute le personnel enseignant ainsi que le personnel de soutien. Il s'occupe également des services d'aide aux étudiants, du transport scolaire, de l'entretien de l'école et de l'achat du matériel scolaire. Les jeunes de Nutashkuan ont donc accès à une

formation scolaire complète de la maternelle au secondaire sans quitter la communauté. Les étudiants qui désirent poursuivre une formation postsecondaire doivent fréquenter les collèges et les universités de l'extérieur.

L'école Uanitshitan (voir la photo 40-2) emploie 26 enseignants, dont 8 Innus. Ces enseignants sont secondés par des spécialistes, soit deux éducatrices spécialisées, trois orthopédagogues et deux psychoéducateurs. Afin de compléter le personnel, la Direction de l'éducation souhaite l'embauche d'un surveillant et d'un technicien en loisirs. L'école dispose d'une bibliothèque, d'un gymnase et d'une salle d'informatique. Ses besoins sont nombreux à ce chapitre : elle manque de locaux, d'équipements scolaires et sportifs et d'équipements adaptés aux enfants handicapés.

Photo 40-2 : École Uanitshitan (mars 2007)



En prématernelle, l'éducation se fait en langue innue ; en maternelle, elle se fait pour moitié en innu et pour moitié en français. Au primaire, les élèves suivent des cours de catéchèse et de langue maternelle, mais le reste de l'enseignement est dispensé en français. Au fil des années, le français gagne en importance, de sorte qu'au secondaire tous les cours sont dispensés en français, à l'exception du cours de langue, art et culture innus.

Santé et services sociaux

La Direction de la santé administre les services du centre de santé Tsukumanau Kanani, qui offre les soins infirmiers, les services sociaux, les programmes de prévention en santé physique et mentale de même que le transport médical des patients. Les soins infirmiers sont essentiellement des soins de première ligne, les cas les plus graves étant redirigés vers les établissements hospitaliers de Havre-Saint-Pierre et de Sept-Îles.

Au total, 37 personnes travaillent au centre de santé. En plus de la coordonnatrice et des 4 secrétaires, 5 infirmières, 1 préposé aux soins à domicile, 1 responsable du Programme national de lutte contre l'abus de l'alcool et de drogues chez les autochtones (PNLAADA) ainsi que 20 auxiliaires de soins œuvrent dans le secteur des services de santé. Du côté des services sociaux, on compte, en plus de la coordonnatrice et de sa secrétaire, quatre intervenants professionnels et deux travailleurs de rue. Huit spécialistes visitent à l'occasion le dispensaire pour prodiguer des conseils ou des soins : deux médecins, un dentiste, un spécialiste en soin des pieds, un ophtalmologiste, une nutritionniste et deux psychologues.

Les programmes de prévention visent principalement à sensibiliser la population aux problèmes de diabète, d'alcoolisme et de toxicomanie, du sida et des maladies transmises sexuellement (MTS) ainsi qu'à tout ce qui a trait au décrochage scolaire, au suicide et au soin des enfants.

Bien que les services de santé répondent adéquatement aux demandes de la population, les besoins demeurent nombreux. La Direction souhaite l'embauche d'une nutritionniste et d'une infirmière pouvant intervenir auprès de la clientèle scolaire. Elle insiste toutefois sur le besoin le plus pressant de la communauté : la mise en place d'installations de loisir.

La coordination des services sociaux offre des services de garde et de visite à domicile, des ateliers de prévention ainsi qu'un service de consultation psychologique. Elle propose aussi, à raison de quatre sessions par année d'une durée de huit jours, des retraites en forêt au profit de ceux qui souffrent de problèmes ou de traumatismes liés à la surconsommation d'alcool et de drogue. Les services sociaux ont la charge de placer les enfants en difficulté en famille d'accueil, de faire les suivis auprès de la Direction de la protection de la jeunesse (DPJ), et de lui faire rapport à ce sujet.

La capacité des services sociaux de répondre aux besoins actuels de la communauté semble relativement adéquate. La coordination évalue toutefois que l'embauche d'un psychologue permanent permettrait d'améliorer considérablement la qualité des services. De plus, la construction d'un petit centre de jour pour les aînés améliorerait, selon elle, leur qualité de vie.

Parmi les problèmes sociaux, la coordination souligne la hausse récente des signalements à la DPJ. On l'explique par le climat de tension sociale qui règne actuellement dans la communauté, et par la fragilité économique et le désarroi psychologique des familles. Phénomènes récents, le taxage et l'intimidation sont des problèmes de plus en plus répandus chez les jeunes.

Main-d'œuvre

La Direction de la main-d'œuvre, qui relève de la Commission locale des Premières Nations de la Côte-Nord établie à Sept-Îles, offre des services de soutien et d'encadrement, de formation et de perfectionnement ainsi que des mesures d'employabilité. Au besoin, son personnel aide les travailleurs à préparer leur curriculum vitae, des demandes d'emploi ou des demandes de prestations d'assurance-emploi.

La Direction compte sur un coordonnateur et sur un assistant. Elle dispose d'un budget annuel de quelque 180 000 $ (2007), dont les deux tiers sont consacrés à la création d'emplois saisonniers ou temporaires (entretien des plages, surveillance de la rivière Natashquan, artisanat et emplois d'été pour étudiants). En 2007, plus de 50 emplois ont ainsi été créés grâce aux mesures d'employabilité mises en œuvre par la Direction. Le reste du budget est utilisé pour l'achat de fournitures et de matériel nécessaires à la formation de la main-d'œuvre. La Direction de la main-d'œuvre constate que les demandes de formation sont en hausse, une situation qu'elle attribue en partie aux difficultés économiques qui sévissent à Nutashkuan.

Services techniques

La Direction des services techniques de Nutashkuan s'occupe de la construction, de l'entretien et de la réparation de toutes les installations communautaires sur la réserve. Les services techniques ont comme principales tâches l'entretien des routes, de l'aqueduc et des égouts, l'aménagement des étangs aérés et la gestion des ordures. Notons aussi que les services techniques assurent et supervisent l'alimentation en eau potable du village francophone de Pointe-Parent. De plus, ils assurent la cueillette des ordures ménagères des municipalités de Natashquan, d'Aguanish, de Baie-Johan-Beetz et de Pointe-Parent. En hiver, ils s'occupent du déneigement des rues de la réserve ainsi que des cours et des stationnements des bâtiments publics et privés.

Les services techniques comptent huit employés, y compris le superviseur. Ceux-ci effectuent diverses tâches de construction, d'entretien et de réparation dans la communauté. Ils disposent d'un garage et d'équipements appropriés, une chargeuse, une excavatrice, une dégeleuse et un camion à ordures.

Le projet d'agrandissement de la communauté de Nutashkuan est celui qui, pour l'instant, retient le plus l'attention des services techniques. Le nouveau lotissement résidentiel, qui pourrait voir le jour avec l'amélioration de la situation financière du conseil de bande, devrait pouvoir répondre à la crise actuelle du logement. Avec ce projet, il semble que le lotissement résidentiel de la réserve aura atteint sa limite.

Immobilisations 2006

Le service Immobilisations 2006, financé par le MAINC, a été implanté en novembre 2005 afin de répondre aux besoins les plus urgents en matière d'installations communautaires. Il soutient les directions des services techniques et de l'habitation qui, faute de budget suffisant, ne peuvent répondre aux besoins. Immobilisations 2006 achète de la machinerie, procède à la rénovation des maisons et lance certains projets. En fait, la mise sur pied de projets constitue la principale tâche de son coordonnateur et seul employé permanent. Celui-ci embauche habituellement six personnes pour des contrats de rénovation.

Le coordonnateur constate que les installations sanitaires et l'état des rues de la réserve laissent à désirer. En ce qui concerne l'accès à l'eau potable, il note que le nombre de puits est insuffisant et que les étangs aérés sont utilisés à pleine capacité. Bien qu'une nouvelle usine de traitement de l'eau ait récemment été construite, sa capacité d'entreposage et de pompage est insuffisante.

40.1.2.7 Éducation et formation professionnelle

Fréquentation scolaire

À l'hiver 2007, 200 enfants fréquentaient l'école (primaire et secondaire) de Nutashkuan. La classe du 5e secondaire comptait 12 élèves. Plus de 70 jeunes de la communauté fréquenteraient l'école Roger-Martineau de Natashquan. Plusieurs parents expliquent le choix d'envoyer leurs enfants à l'école non autochtone par la volonté d'améliorer leurs chances de réussite scolaire, notamment par une meilleure qualité d'enseignement et un cadre disciplinaire plus rigide. Selon la Direction de l'éducation, le nombre d'élèves innus inscrits à l'école Roger-Martineau est en croissance depuis les cinq dernières années, mais plusieurs retourneraient à l'école de bande en cours d'année scolaire, une situation qui n'est pas sans causer des difficultés budgétaires au conseil de bande.

Le calendrier scolaire est adapté dans une certaine mesure aux conditions de vie actuelles des Innus de la communauté. Quelques congés réguliers ont ainsi été allongés (d'un vendredi et du lundi suivant, dans la plupart des cas) afin de prolonger certaines fins de semaine et de permettre aux jeunes d'accompagner leurs parents (à la chasse aux bernaches du Canada et aux oies). Le calendrier scolaire prévoit aussi pour la mi-octobre une semaine de congé, qui n'est pas associée à une activité en particulier, mais qui est mise à profit par les Innus de Nutashkuan pour

se retrouver en famille en forêt. Enfin, dans le but d'encourager les étudiants à terminer leur formation secondaire, l'école organise pour les finissants un voyage de chasse au caribou d'une semaine à Fermont.

Niveau de scolarité

À Nutashkuan, le niveau de scolarité de la population est préoccupant en raison du contexte économique difficile qui sévit actuellement sur la réserve. Aujourd'hui, le marché de l'emploi exige une qualification de plus en plus élevée. Pour relancer son économie, la communauté devra donc non seulement créer de nouveaux emplois, mais aussi améliorer les compétences de sa main-d'œuvre.

Les données les plus récentes sur le taux de diplomation des Innus de Nutashkuan proviennent des résultats du sondage, qui montrent que le niveau de scolarité des Innus est faible. Les jeunes, notamment, dont près des deux tiers (65,4 %) n'ont pas de diplôme, accusent un retard face à leurs aînés : 46,1 % pour les 30-44 ans et 55,6 % pour les 45-59 ans (voir le tableau 40-3). On constate également que cinq répondants (7,9 %) ont un diplôme de formation professionnelle (DEP), dont un seulement pour les 18-29 ans.

Tableau 40-3 : Taux de diplomation de la population de Nutashkuan selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Diplomation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Sans diplôme	17 (65,4 %)	12 (46,1 %)	5 (55,6 %)	2 (100 %)	36 (57,1 %)
Diplôme d'études secondaires	5 (19,2 %)	3 (11.5 %)	0	0	8 (12,7 %)
Diplôme d'études professionnelles	1 (3,8 %)	3 (11,5 %)	1 (11,1 %)	0	5 (7,9 %)
Autre diplôme	3 (11,5 %)	8 (30,8 %))	3 (33,3 %)	0	14 (22,2 %)
Total	26 (100 %)	26 (100 %)	9 (100 %)	2 (100 %)	63 (100 %)
Aucune réponse	0	6	3	5	14

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

À l'instar des autres communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, les jeunes de Nutashkuan accusent d'importants retards scolaires et moins de la moitié terminent leurs études secondaires (Direction de l'éducation). En 2007, seulement un étudiant sur les onze inscrits en 5e secondaire a obtenu son diplôme. Au cours des trois dernières années, seulement 11 étudiants (sur 28 inscriptions) ont terminé avec succès leurs études secondaires.

La Direction de l'éducation explique la faible performance scolaire par un manque de motivation attribuable au contexte socio-économique de la communauté et aux faibles perspectives d'avenir offertes aux jeunes. De plus, certains jeunes ne voient pas l'intérêt de poursuivre leurs études compte tenu que la majorité des emplois disponibles sur la réserve n'exigent pas de diplôme. Enfin, les coûts élevés inhérents à la poursuite d'études professionnelles, collégiales ou universitaires constituent un autre facteur qui explique, en partie, la faible persévérance scolaire des jeunes. Notons à cet égard que la Direction de l'éducation juge que les allocations offertes aux étudiants qui poursuivent des études postsecondaires sont insuffisantes, une situation qu'elle attribue au manque de financement de la part du MAINC.

Malgré la faible scolarisation des Innus, on constate que 65 % des répondants jugent que le niveau de scolarité est bon ou adéquat, contre 34 % qui pensent qu'il est insuffisant. De plus, le tiers des répondants (35 %) estiment qu'il s'est amélioré au cours des 25 dernières années, contre 39 % qui croient qu'il s'est maintenu, et 19 %, qu'il s'est détérioré. Ces résultats s'expliquent en partie par le fait que les Innus ne considèrent pas la diplomation comme le seul indicateur de la qualification de la main-d'œuvre. L'expérience de travail est pour plusieurs aussi déterminante, entre autres dans un contexte comme celui de la réserve où de nombreux emplois peuvent être obtenus sans diplôme. Toutefois, la faible scolarisation de la main-d'œuvre commence à préoccuper un nombre croissant d'Innus conscients qu'ils devront obtenir un diplôme pour améliorer leurs chances d'intégrer le marché de l'emploi régional.

Domaines d'étude et de formation

Les Innus de Nutashkuan ont investi dans la formation professionnelle au cours des dix dernières années. Les informations obtenues à la Direction de l'éducation et aux services d'emploi et de formation ont permis de recenser 54 titulaires de diplômes d'études professionnelles du secondaire (DEP) et 53 titulaires d'attestations d'études collégiales (AEC).

Les titulaires de DEP se répartissent entre les domaines d'études suivants : assistance familiale et sociale aux personnes à domicile (15), conduite d'engins de voirie forestière (11), travaux sylvicoles (7), opération d'équipement lourd (5), charpenterie-menuiserie (5), abattage-façonnage (4), secrétariat (2), électricité (1), soudure (1), mécanique automobile (1), mécanique industrielle (1) et cuisine d'établissement (1). Les titulaires d'AEC se répartissent comme suit : éducation à l'enfance (19), assistance-guide-aventure (15), formation d'agents territoriaux (9), techniques policières (7), bureautique et comptabilité (2) et soutien informatique à l'apprentissage (1).

On recense aussi des membres de la communauté qui ont suivi des formations spécifiques ou d'appoint qui ne mènent pas à un DEP ou à une AEC, mais qui permettent d'améliorer la qualification de la main-d'œuvre. C'est le cas de quinze pêcheurs commerciaux qui ont suivi les cours offerts par le groupe GRM International de Sept-Îles, dont quatre en 2007, de huit chauffeurs de camions, de cinq conducteurs d'autobus, de deux prospecteurs et d'un cimentier. On compte aussi deux pilotes d'avion dûment formés. Notons enfin que plusieurs dizaines de travailleurs de la construction innus (le nombre précis est difficile à établir selon la Direction de la formation et de la main-d'œuvre) ont suivi avec succès le cours de sécurité sur un chantier certifié par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST).

Au début de 2007, 25 étudiants étaient inscrits au programme de travaux sylvicoles offert par le Centre de formation professionnelle de Forestville (DEP), une formation offerte sur le territoire de la réserve. À l'été 2007, 11 d'entre eux étaient toujours en formation. Un étudiant fait aussi partie de la cohorte qui suit le cours en conduite d'engins de chantier à Saint-Jean-Chrysostome avec cinq autres Innus d'Ekuanitshit et d' Unaman-shipu, un projet élaboré de concert avec la Commission locale des Premières Nations de la Côte-Nord. Enfin, un mécanicien d'engins de chantier doit terminer sa formation en décembre 2007.

De 2002 à 2005, sept étudiants de Nutashkuan ont obtenu un diplôme d'études collégiales générales ou professionnelles et cinq ont obtenu un diplôme universitaire (deux ont fait un baccalauréat en informatique, un en anthropologie, un en sciences infirmières et un autre en adaptation scolaire). Notons qu'un étudiant est inscrit au programme de génie forestier de l'Université Laval et qu'une femme poursuit des études de doctorat en administration.

Par ailleurs, la Direction de la main-d'œuvre a recensé 18 personnes intéressées à suivre des cours destinés aux jeunes entrepreneurs. Elle vise aussi à soutenir les jeunes décrocheurs afin qu'ils reprennent et terminent leurs études secondaires ou qu'ils réussissent le test de développement général (TDG), ce qui leur permettrait par la suite de suivre des cours de formation professionnelle.

40.1.2.8 Portrait de la main-d'œuvre innue

Comme c'est le cas dans les autres communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, la forte proportion de jeunes au sein de la population de Nutashkuan entraînera dans un proche avenir de fortes pressions sur le marché du travail. En raison de la stagnation du marché du travail sur la réserve, les responsables locaux recherchent des moyens pour revitaliser l'économie locale et créer de nouveaux emplois afin de contrer la hausse du chômage et du sous-emploi. Dans cette perspective, les autorités locales ont pris certaines initiatives afin d'améliorer la qualification de la main-d'œuvre.

Principaux indicateurs du marché du travail et du revenu

À Nutashkuan, le marché du travail est dépendant des emplois du conseil de bande et une forte proportion des revenus des particuliers provient des paiements de transfert.

Marché du travail

En 2001[1], les taux d'activité, de chômage et d'emploi[2] à Nutashkuan s'élevaient à 51,1 %, 28,9 % et 35,2 %, respectivement (voir le tableau 40-4). Entre 1996 et 2001, ces trois indicateurs se sont améliorés, ce qui témoigne d'une certaine vigueur du marché du travail local au tournant des années 2000. Cette amélioration correspond à celle qui est observée dans les trois autres communautés innues, dans la Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec.

Les résultats du recensement de 2001 montrent que les femmes occupent une place importante sur le marché du travail. Leur taux d'activité (48,9 %) était presque aussi élevé que celui des hommes (52,3 %), alors que leur taux d'emploi (37,8 %) dépassait celui de la main-d'œuvre masculine (34,1 %).

Revenu

Le revenu médian des résidents de Nutashkuan s'élevait à 15 840 $ en 2001, soit une augmentation de 62 % comparativement à 1996 (9 776 $). Ce revenu était plus élevé que ceux d'Ekuanitshit (14 613 $) et d'Unaman-shipu (12 261 $), mais inférieur à ceux de la Minganie–Basse-Côte-Nord (17 254 $) et du Québec (20 665 $).

En 2001, plus de la moitié (56,0 %) du revenu médian provenait des gains d'emplois, et 41,3 %, des transferts gouvernementaux. La proportion des revenus d'emplois était comparable à celle d'Ekuanitshit (49,7 %) et d'Unaman-shipu (53,5 %), mais largement inférieure aux taux de la Minganie–Basse-Côte-Nord (71,1 %) et du Québec (75,1 %).

---

[1] Les indicateurs économiques de Statistique Canada les plus récents sont ceux du recensement de 2001. Les résultats de 2006 concernant la réserve de Nutashkuan ne seront connus qu'en 2008.

[2] Taux d'activité : pourcentage de la population active (personnes occupant un emploi, travaillant à leur compte, en chômage ou absentes de leur travail à cause de vacances, d'une maladie ou d'un conflit de travail) par rapport à la population de 15 ans et plus.

Taux de chômage : pourcentage de la population en chômage par rapport à la population active.

Taux d'emploi : pourcentage de la population occupée par rapport à la population de 15 ans et plus.

Tableau 40-4 : Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Nutashkuan, Ekuanitshit, Unaman-shipu et Pakua-shipi, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001

Caractéristique	Nutashkuan		Ekuanitshit		Unaman-shipu		Pakua-shipi		Minganie–Basse-Côte-Nord		Québec	
	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001
Taux d'activité (%) :	20,8	51,1	74,1	60,4	33,0	38,9	44,4	65,4	59,8	62,4	62,3	64,2
• hommes	24,3	52,3	81,5	62,5	40,0	37,5	46,2	76,9	65,0	66,8	70,5	71,1
• femmes	17,1	48,9	70,4	64,3	25,9	40,3	42,9	61,5	54,4	57,9	54,6	57,7
Taux de chômage (%) :	46,7	28,9	60,0	34,4	38,9	26,5	16,7	35,3	33,3	25,8	11,8	8,2
• hommes	44,4	34,8	68,2	33,3	45,5	33,3	N.D.	40,0	37,5	31,2	12,3	8,7
• femmes	50,0	27,3	47,4	33,3	28,6	20,0	N.D.	25,0	28,2	19,6	11,2	7,7
Taux d'emploi (%)	12,5	35,2	29,6	41,5	21,1	28,6	37,0	42,3	39,8	46,3	55,0	58,9
• hommes	13,5	34,1	22,2	37,5	21,8	26,6	N.D.	38,5	40,6	46,1	61,9	64,9
• femmes	11,4	37,8	33,3	42,9	25,0	32,3	N.D.	46,2	39,0	46,5	48,5	53,2
Revenu total médian des individus ($)	9 776	15 840	10 624	14 613	8 768	12 261	N.D.	N.D.	14 267	17 254	17 234	20 665
Composition du revenu total (%) :												
• emplois	53,8	56,0	51,0	49,7	43,2	53,5	N.D.	N.D.	66,9	71,1	74,2	75,1
• transferts gouvernementaux	43,7	41,3	48,8	40,1	53,5	45,9	N.D.	N.D.	29,7	24,9	16,2	13,9
• autres	2,5	2,6	0,2	11,4	3,3	0,5	N.D.	N.D.	3,4	3,9	9,6	11,0

Source : Statistique Canada, *Profils des communautés*, 1996-2001.

Les données sur le nombre de prestataires de l'aide sociale montrent que le sous-emploi prend de l'ampleur à Nutashkuan (voir le tableau 40-5). En 2006, une moyenne de 40 familles ont eu recours, mensuellement, à l'aide sociale. Au total, ce sont 131 adultes et 61 enfants de moins de 18 ans qui dépendent de l'aide sociale. Entre 2001 et 2005, la proportion de la population résidente qui a bénéficié de l'aide sociale a varié entre 12,1 % et 16,3 %. En 2006, en raison de la pénurie d'emplois dans la communauté, la proportion de prestataires de l'aide sociale a bondi à 22,8 %. À l'échelle du Québec, cette proportion s'établissait à environ 6,5 % en 2006. Le nombre d'adultes qui ne présentent pas de contraintes sévères à l'emploi est passé de 52 à 126, un bond de 142 %.

Personnes aptes au travail

Les personnes aptes au travail sont les personnes de 18 à 64 ans[1] qui ne présentent aucune incapacité physique ou mentale ni aucune contrainte liée à leur situation familiale ou à de mauvaises habitudes de vie (consommation excessive d'alcool, de drogues, etc.), autant de facteurs qui les empêcheraient d'occuper un emploi ou de poursuivre un parcours d'intégration au travail.

[1] N'ayant pas participé au sondage, les jeunes âgés entre 15 et 17 ans ne sont pas considérés dans la présente étude comme faisant partie de la main-d'œuvre apte au travail. Notons toutefois que ce groupe est constitué de 36 personnes qui frapperont à court et moyen termes aux portes du marché du travail.

Tableau 40-5 : Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Nutashkuan – 2001-2006

Tranche de population	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Enfants	41	46	41	32	40	61
Adultes sans contraintes sévères à l'emploi	40	39	42	40	52	126
Adultes avec contraintes sévères à l'emploi	41	43	35	29	34	5
Adultes	81	81	77	69	86	131
Total – enfants et adultes	122	127	118	101	126	192
Familles	30	29	24	21	26	40
Population résidente	772	778	822	838	832	841
Proportion de la population résidente vivant de l'aide sociale (%)	15,8	16,3	14,4	12,1	15,1	22,8

Sources : Direction du développement social de Nutashkuan, *Statistiques annuelles de l'assistance sociale, 2001-2006* ; MAINC, *Registre des Indiens*, 2001-2006.

En 2006, parmi les 500 personnes âgées de 18 à 64 ans (Canada, MAINC, 2006*c*), on estime que le nombre de personnes aptes au travail est de 400 à 425.

Occupation des personnes aptes au travail

Les résultats du sondage révèlent que sept répondants sur dix (73,2 %) sont sans travail, 17,9 % ont un emploi permanent et 7,1 % ont un emploi saisonnier ou temporaire. La situation de sous-emploi est particulièrement préoccupante pour les moins de 30 ans puisque neuf jeunes sur dix sont sans travail (89,4 %), tandis que les 30-44 ans forment le groupe le plus actif sur le marché de l'emploi avec 41,7 % de travailleurs (voir le tableau 40-6). Par ailleurs, les femmes présentent un taux d'inoccupation inférieur à celui des hommes, 67,9 % contre 78,6 %. Elles sont aussi deux fois plus nombreuses à occuper un emploi permanent avec un taux de 25,0 %, alors que celui des hommes s'élève à 10,7 % (voir le tableau 40-7).

Tableau 40-6 : Occupation de la population de Nutashkuan selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Occupation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Sans travail	17 (89,4 %)	14 (58,3 %)	6 (66,7 %)	4 (100 %)	41 (73,2 %)
Emploi permanent	1 (5,3 %)	6 (25,0 %)	3 (33,0 %)	0	10 (17,9 %)
Emploi saisonnier ou temporaire	0	4 (16,7 %)	0	0	4 (7,1 %)
Formation	1 (5,3 %)	0	0	0	1 (1,8 %)
Total	19 (100 %)	24 (100 %)	9 (100 %)	4 (100 %)	56 (100 %)
Aucune réponse	7	8	3	3	21

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

Tableau 40-7 : Occupation de la population de Nutashkuan selon le sexe (résultat de sondage)

Occupation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Sans travail	22 (78,6 %)	19 (67,9 %)	41 (73,2 %)
Emploi permanent	3 (10,7 %)	7 (25,0 %)	10 (17,9 %)
Emploi saisonnier ou temporaire	2 (7,1 %)	2 (7,1 %)	4 (7,1 %)
Formation	1 (3,6 %)	0	1 (1,8 %)
Total	28 (100 %)	28 (100 %)	56 (100 %)
Aucune réponse	15	6	21

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

On estime donc qu'au sein du groupe de 400 personnes aptes au travail, 293 sont sans travail, 72 ont un emploi permanent et 28 ont un emploi saisonnier ou temporaire.

Les données de chômage et d'assistance sociale du conseil de bande (février 2007) permettent de comparer les résultats obtenus par le biais du sondage. On dénombre dans la communauté 130 prestataires de l'assurance-emploi, soit 73 hommes et 57 femmes, ainsi que 126 bénéficiaires de l'aide sociale disponibles à l'emploi. En ajoutant à ce groupe la cinquantaine de personnes sans revenus qui seraient aussi aptes au travail (Direction du développement social), on obtient un total de 306 adultes sans occupation en mesure d'intégrer le marché du travail, soit 76,5 % de la main-d'œuvre, un résultat comparable à celui du sondage (73,2 %).

Mobilité et expérience de travail

Comme c'est le cas des autres communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, les Innus de Nutashkuan font preuve de peu de mobilité sur le marché du travail régional. Depuis une dizaine d'années, cependant, davantage de membres profitent de l'amélioration de leur qualification et de la présence de la route 138 pour chercher du travail à l'extérieur de la communauté, à Sept-Îles notamment (Direction de la main-d'œuvre). Les emplois les plus recherchés appartiennent au domaine des services, mais quelques travailleurs ont aussi trouvé de l'emploi dans le cadre de travaux de débroussaillage en 2004 et de la réfection de la route 138 en 2006.

L'essentiel de l'expérience de travail des Innus a été acquis sur la réserve. Le développement de l'emploi au sein du conseil de bande au cours des années 1980 et 1990 a favorisé l'accès au marché du travail, en particulier chez les femmes, comme il est mentionné plus haut. Les femmes sont nombreuses à occuper des

Photo 40-3 : Travailleurs de la construction innus œuvrant à la rénovation de l'église de Nutashkuan (mars 2007)



postes administratifs ainsi que des emplois qui exigent peu de spécialisation dans l'éducation, la santé et les services sociaux. Les emplois de commis, de secrétaire, d'animatrice de garderie et d'aide familiale sont, pour la grande majorité, occupés par des femmes. D'autres, moins nombreuses, travaillent dans la foresterie et à la pourvoirie Hipou. Les hommes, quant à eux, occupent aussi des postes administratifs et d'intendance (gestion, entretien, conciergerie) et sont fortement majoritaires dans les emplois liés à la construction, à la foresterie, à la pêche commerciale et aux pourvoiries. Les jeunes, on l'a vu, vivent difficilement la crise de l'emploi dans la communauté. Les seuls emplois disponibles sont pour la plupart des postes temporaires, créés par les programmes d'employabilité de l'assistance sociale pour une durée de six mois.

On recense dans la communauté 55 travailleurs de la construction, dont 8 détiennent un certificat de compétence de la Commission de la construction du Québec (CCQ). Sur ce nombre, on trouve cinq opérateurs d'équipement lourd (dont quatre sont aussi chauffeurs de camions), deux charpentiers-menuisiers et un électricien. Trois charpentiers-menuisiers et un soudeur ont fait leur DEP, mais n'ont pas obtenu de certification de la CCQ. Les services d'emploi et de formation ont recensé quatorze ouvriers (neuf charpentiers-menuisiers, quatre opérateurs d'équipement et un plombier) qui n'ont ni certificat de compétence ni DEP, mais qui ont cumulé un minimum de 6 000 heures (8 000 heures pour le plombier) de travail

dans un des métiers reconnus par la CCQ (voir le tableau 40-8). Les services d'emploi et de formation comptent faire reconnaître ces heures par la CCQ afin de permettre aux ouvriers de passer l'examen de qualification qui donne accès à un certificat de compagnon. Les travailleurs de la construction qui ont échoué à cet examen ont témoigné des difficultés associées à la démarche. Les problèmes de langue et la méconnaissance du langage technique seraient la cause des échecs.

Tableau 40-8 : Degré de formation des travailleurs de la construction de Nutashkuan selon le métier

Métier	Sans formation	Sans formation mais avec 6 000 heures reconnues	Formation sans certificat de compétence de la CCQ	Formation et certificat de compétence de la CCQ	Total
Charpentier-menuisier	0	9	3	2	14
Plombier	0	1	0	0	1
Opérateur d'équipement lourd	0	4	0	5	9
Électricien	0	0	0	1	1
Soudeur	0	0	1	0	1
Cimentier	1	0	0	0	1
Chauffeur de camion	8 [a]	0	0	0	8 [a]
Manœuvre	20	0	0	0	20
Total	29	14	4	8	55

a. Quatre chauffeurs de camions sont aussi opérateurs d'équipement lourd.
Source : Directions de l'éducation et de la main-d'œuvre du conseil de bande de Nutashkuan.

De plus, on recense 20 manœuvres, 8 chauffeurs de camion et 1 cimentier sans diplôme professionnel, mais qui détiennent une expérience pertinente dans la construction sur la réserve (construction neuve et rénovation).

L'étude a aussi permis de répertorier quelque 152 travailleurs dans d'autres domaines d'activités que celui de la construction (voir le tableau 40-9). Parmi les domaines liés au projet du complexe de la Romaine, la foresterie regroupe le plus grand nombre de travailleurs avec 44, suivent ensuite le secrétariat et la comptabilité (16), les techniques policières (7), la cuisine d'établissement (2) et la mécanique industrielle de construction et d'entretien (1) .

Tableau 40-9 : Degré de formation des travailleurs de Nutashkuan dans un domaine autre que la construction

Domaine de travail	Sans formation	Avec formation	Titulaire de DEP	Titulaire d'AEC	Total
Foresterie (conduite de machinerie en voirie forestière)	0	0	15	0	15
Foresterie (abattage-façonnage)	0	0	7	0	7
Foresterie (travaux sylvicoles) [a]	15	0	7	0	22
Mécanique automobile	0	0	1	0	1
Mécanique industrielle de construction et d'entretien	0	0	1	0	1
Auxiliaire familiale	0	0	15	0	15
Cuisine d'établissement	0	0	2	0	2
Éducation à l'enfance	0	0	0	19	19
Techniques policières	0	0	0	7	7
Assistant-guide-aventure	0	0	0	15	15
Prospecteur	0	2	0	0	2
Agent territorial	0	0	0	9	9
Pêcheur commercial	0	15	0	0	15
Transport par autobus scolaire	0	5	0	0	5
Secrétariat	12	0	2	0	14
Bureautique et comptabilité	0	0	0	2	2
Soutien informatique à l'apprentissage	0	0	0	1	1
Total	27	22	50	53	152

a. Onze étudiants sont actuellement en formation sur la réserve.

Source : Directions de l'éducation et de l'emploi et de la formation du conseil de bande de Nutashkuan.

Intérêts des travailleurs innus à participer au chantier de la Romaine

Les Innus de Nutashkuan ont exprimé en grande majorité le désir de trouver un emploi au chantier de la rivière Romaine. Les deux tiers (66,3 %) des répondants se disent très intéressés ou assez intéressés à travailler au chantier, et davantage pour les 18-29 ans (73,1 %). Ce résultat montre l'importance des besoins d'emplois dans la communauté et en particulier chez les jeunes. Les hommes (83,7 %) expriment un plus grand intérêt que les femmes (44,2 %). Les obligations et les responsabilités familiales assumées par ces dernières expliquent en grande partie ce résultat (voir les tableaux 40-10 et 40-11).

En inférant les résultats du sondage à la population apte au travail (400 à 425), on estime que le nombre d'Innus intéressés à travailler s'élève à quelque 265 personnes, dont 99 âgés de moins de 30 ans. Ce nombre est probablement plus élevé que le nombre réel d'Innus qui feront les démarches nécessaires à l'obtention d'un emploi. Toutefois, il représente un indicateur fiable de l'importance que les Innus accordent au développement hydroélectrique pour améliorer la situation de

Tableau 40-10 : Intérêt de la population de Nutashkuan pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Très intéressé	13 (50,0 %)	18 (56,3 %)	3 (25,0 %)	2 (28,6 %)	36 (46,8 %)
Assez intéressé	6 (23,1 %)	4 (12,5 %)	4 (33,0 %)	1 (14,3 %)	15 (19,5 %)
Peu intéressé	0	3 (9,4 %)	1 (8,3 %)	0	4 (5,2 %)
Pas intéressé	3 (11,5 %)	5 (15,6 %)	3 (25,0 %)	2 (28,6 %)	13 (16,9 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	4 (15,4 %)	2 (6,3 %)	1 (8,3 %)	2 (28,6 %)	9 (11,7 %)
Total	26 (100 %)	32 (100 %)	12 (100 %)	7 (100 %)	77 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

Tableau 40-11 : Intérêt de la population de Nutashkuan pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le sexe (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Très intéressé	25 (58,1 %)	11 (32,4 %)	36 (46,8 %)
Assez intéressé	11 (25,6 %)	4 (11,8 %)	15 (19,5 %)
Peu intéressé	2 (4,7 %)	2 (5,9 %)	4 (5,2 %)
Pas intéressé	4 (9,3 %)	9 (26,5 %)	13 (16,9 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	1 (2,3 %)	8 (23,5 %)	9 (11,7 %)
Total	43 (100 %)	34 (100 %)	77 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

l'emploi dans la communauté. Selon 57 % des répondants, le principal effet positif qu'aura le projet du complexe de la Romaine sur la qualité de vie des Innus est la création d'emplois. Questionnés à savoir si le projet créera de bons emplois pour les Innus, ils sont en revanche plus modérés : 25 % sont d'avis qu'il en créera beaucoup et 49 % un peu.

Parmi les métiers qui seront disponibles pendant les travaux, ceux liés à la construction des ouvrages (24 répondants), à la sécurité et au gardiennage (8), à la conciergerie (7), à l'alimentation (4) et à la foresterie (2) sont recherchés par les Innus.

Les Innus voudront améliorer leur qualification afin de pouvoir augmenter leurs chances de participer aux travaux. Parmi tous les répondants, 85,7 % se disent prêts à suivre une formation, une proportion qui atteint 92,3 % pour les 18-29 ans (voir le tableau 40-12). Les hommes et les femmes expriment un intérêt positif à des taux de 88,4 % et 82,4 %, respectivement (voir le tableau 40-13).

Tableau 40-12 : Intérêt de la population de Nutashkuan pour de la formation selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Oui	24 (92,3 %)	28 (87,5 %)	11 (91,7 %)	3 (42,9 %)	66 (85,7 %)
Non	1 (3,8 %)	3 (9,3 %)	0	0	4 (5,2 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	1 (3,8 %)	1 (3,1 %)	1 (8,3 %)	4 (57,1 %)	7 (9,1 %)
Total	26 (100 %)	32 (100 %)	12 (100 %)	7 (100 %)	77 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

Tableau 40-13 : Intérêt de la population de Nutashkuan pour de la formation selon le sexe (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Oui	38 (88,4 %)	28 (82,4 %)	66 (85,7 %)
Non	1 (2,3 %)	3 (8,8 %)	4 (5,2 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	4 (9,3 %)	3 (8,3 %)	7 (9,1 %)
Total	43 (100 %)	34 (100 %)	77 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population de Nutashkuan entre février et avril 2007.

Les formations recherchées concernent les métiers de la construction (14), la sécurité/gardiennage (8), l'alimentation (5), la conciergerie (5) et la foresterie (2). Notons par ailleurs que cinq répondants se disent intéressés à suivre une formation de monteur de ligne, ce qui dénote un intérêt pour des emplois qui pourraient mener à une carrière dans les secteurs de la production, du transport et de la distribution de l'électricité.

40.1.2.9 Activités économiques

Le conseil de bande est au centre de la presque totalité des activités économiques de la communauté de Nutashkuan. Il est pratiquement le seul employeur de la communauté. Deux petites entreprises privées ont été répertoriées en 2007, soit un entrepreneur général (Mamuit Construction) et un service informatique (Innu Atukan).

En 2007, le conseil de bande emploie 186 personnes. De ce nombre, 152 sont des Innus, soit 81,7 % de l'effectif. Les secteurs d'activité les plus importants sont celui de la santé et des services sociaux et celui de l'éducation, avec 52 et 45 emplois, respectivement. Quant aux emplois saisonniers ou temporaires, on en compte 55. La pourvoirie emploie à elle seule une trentaine de personnes pendant la saison estivale.

Un grand nombre d'Innus estiment que l'occupation d'un emploi conditionne dans une large mesure l'atteinte d'une meilleure qualité de vie et le développement de la communauté. Après la préservation de l'*Innu Aitun* (53 %), l'accès à l'emploi est le critère de qualité de vie et de développement mentionné par le plus grand nombre de répondants (45 %). Ils sont aussi nombreux (45 %) à penser que l'accès à l'emploi s'est détérioré depuis quelques années, en raison notamment des mises à pied consécutives à l'arrêt des travaux de construction sur la réserve et de la pêche commerciale.

Le prolongement de la route 138 a eu peu d'effets directs sur les emplois locaux. La route a cependant facilité la circulation automobile et diminué les coûts de transport des marchandises depuis les grands centres. Les gens de Nutashkuan se rendent ainsi fréquemment à Sept-Îles et à Havre-Saint-Pierre pour y faire leurs achats. Ils achètent en gros dans les grands magasins d'alimentation les denrées non périssables et les produits surgelés dont ils ont besoin.

Dans les années qui ont suivi l'ouverture de la route 138, le nombre de voitures et de véhicules utilitaires comme les VTT et les motoneiges a beaucoup augmenté dans la communauté. Dans un contexte de stagnation ou de régression du niveau de l'emploi, l'achat de ces nouveaux véhicules a eu pour effet d'augmenter considérablement l'endettement des familles, aux dires de nombreux participants aux entrevues de groupe.

Société de développement économique de Nutashkuan Innuat

Fondée en mars 2006, la Société de développement économique de Nutashkuan Innuat a pour mandat de mettre sur pied des projets communautaires et d'assister ceux qui désirent créer leur propre projet. Le budget de la Société provient du Secrétariat aux affaires autochtones et du conseil de bande. La Société s'occupe également de la collecte et de l'expédition des fourrures pour la vente dans

différents encans. Elle fournit les avances de fonds nécessaires à la poursuite des activités des piégeurs puis leur paie la différence entre la valeur de vente de leurs peaux sur le marché et la somme avancée.

Trois employés travaillent actuellement pour la Société : un directeur général, qui travaille la majorité du temps à Québec, un agent de développement innu et un agent en ressources humaines qui agit à titre de conseiller en matière de formation et d'emploi.

La Société tente actuellement de mettre sur pied deux projets communautaires, soit une coopérative des artisans et artisanes de Nutashkuan et une entreprise d'exploitation des petits fruits sauvages.

Foresterie

La foresterie constitue un secteur prometteur pour la communauté de Nutashkuan. Comme elle peut compter depuis 1995 sur une option de volume pouvant atteindre 250 000 m^3 dans le territoire au nord de Natashquan, actuellement constitué en réserve forestière, la disponibilité de la matière première est assurée.

Afin de développer la foresterie, le conseil de bande a créé la Société d'aménagement forestier Nutshimit. La communauté dispose de gens qualifiés dans ce domaine. En effet, plus d'une vingtaine d'Innus de Nutashkuan possèdent un DEP en foresterie de l'école de Forestville dans des spécialités différentes, soit en voirie forestière, en abattage et en travail sylvicole.

Bien que la communauté de Nutashkuan dispose d'une option de volume pouvant atteindre 250 000 m^3 et d'une main-d'œuvre qualifiée, aucune exploitation majeure n'a été réalisée à ce jour, car le service de la foresterie du conseil de bande ne dispose pas de la machinerie nécessaire. La Société d'aménagement forestier est actuellement à la recherche d'un partenaire extérieur afin de faire face à cette situation.

La Société d'aménagement forestier Nutshimit a tout de même réalisé quelques projets d'aménagement forestier au cours des dernières années. Il a obtenu du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, au titre du programme de mise en valeur du milieu forestier et par l'entremise de la MRC de Minganie, le financement nécessaire à la réalisation de plusieurs projets, dont celui de la revitalisation de portages ancestraux (à l'extérieur de la zone d'étude), qui emploie quatre Innus depuis 2005. Un autre projet a consisté à remettre en état, entre 2004 et 2006, le chemin forestier de la cinquième chute le long de la rivière Natashquan ; quatre Innus, diplômés pour la plupart en voirie forestière, se sont affairés à niveler la route, à la recouvrir de gravier et à y installer des ponceaux sur une distance de 10 km.

La Société d'aménagement forestier Nutshimit a également obtenu d'Hydro-Québec un contrat de déboisement. Le travail a consisté à dégager sur 6 km les emprises de ligne entre le poste de Natashquan et de Kegaska. Ce contrat a procuré du travail à huit Innus de la communauté pendant l'été 2006. Notons également que des travaux d'aménagement d'une piste cyclable entre Nutashkuan et Natashquan sont en cours.

Le coordonnateur du service de la foresterie en est actuellement le seul employé permanent. Il s'affaire à monter divers projets, mais celui qui lui tient le plus à cœur concerne la construction d'une usine de copeaux qui a déjà fait l'objet d'une étude de préfaisabilité. Le coordonnateur souhaite aussi que son service participe au projet du complexe de la Romaine, notamment au déboisement des réservoirs et des routes. À cet effet, il compte établir un partenariat avec une société forestière. Par ailleurs, la participation aux travaux de prolongation de la route 138 qui s'amorceront en 2007 est attendue.

Pêches commerciales

Les pêcheurs commerciaux de Nutashkuan disposent de deux bateaux de pêche, le premier pour la pêche au crabe et aux pétoncles et le second, plus petit, pour la pêche au homard. Le conseil dispose également d'une centaine de cages à homard. La communauté a obtenu plusieurs quotas de pêche dans les zones 15 et 16, dont deux de crabe, un de homard, un de pétoncle et un de mactre de Stimpson.

En 2006, les gens de Nutashkuan n'ont pratiqué aucune activité de pêche maritime à proximité ou à partir de leur village. Ils ont cependant cédé temporairement leurs quotas à deux pêcheurs non autochtones de Sept-Îles et de Kegaska, respectivement, qui en échange ont embauché six membres de la communauté de Nutashkuan au sein de leurs équipages. En 2007, les activités de pêche commerciales ont repris de façon autonome, ce qui a permis l'embauche de cinq pêcheurs innus. La Direction générale évalue que la pêche commerciale rapporte quelque 450 000 $ de revenus, dont environ 30 % de profit.

Le secteur des pêches commerciales gère aussi la distribution des produits de la mer représentant la partie des quotas de la communauté réservée à la subsistance. Ainsi, chaque ménage peut recevoir, pendant l'été, en deux livraisons, environ 20 livres de crabe et 5 livres de pétoncles.

Pourvoirie

En vertu d'une entente conclue en 1984 entre Nutashkuan et le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, les Innus gèrent les installations de la pourvoirie Hipou, qui est située aux abords de la rivière Natashquan et dont la superficie atteint une quarantaine de kilomètres depuis son embouchure. Depuis août 2006, le conseil de bande, par suite d'une deuxième entente avec le gouvernement du

Québec, est propriétaire des bâtiments et des équipements de la pourvoirie, qui offre principalement des activités de pêche au saumon atlantique, avec au choix des forfaits en plan américain ou européen.

En 2007, cette pourvoirie à droits non exclusifs a accueilli 200 clients et réalisé un chiffre d'affaires d'environ 400 000 $. Rentable, elle emploie 30 personnes, dont 28 Innus, entre la mi-mai et le début d'août : 2 gérants, 12 guides de pêche, 2 cuisiniers en chef et 2 aides-cuisiniers, 5 femmes de ménage, 2 hommes d'entretien, 1 chauffeur et 4 employés administratifs. À ce personnel s'ajoutent cinq agents territoriaux qui veillent aussi à la bonne conduite des activités de pêche sur la rivière.

Construction

Les activités de construction stagnent dans la communauté. Depuis deux ans, aucun nouveau chantier d'habitation n'a vu le jour, et la perte de nombreux emplois saisonniers dans le secteur de la construction ajoute à la crise économique. Le secteur pouvait autrefois employer de 30 à 40 travailleurs chaque été. Il s'agissait alors du principal secteur d'emploi de la communauté avec ceux des services de la santé et de l'éducation. La situation économique des travailleurs de la construction s'est beaucoup détériorée au cours des dernières années, et plusieurs d'entre eux ne peuvent plus espérer avoir droit aux prestations d'assurance-emploi. Actuellement, seuls les travaux de rénovation essentiels sont effectués par les services techniques.

40.1.2.10 Projets et perspectives de développement

L'objectif prioritaire du conseil de bande est de surmonter la crise actuelle. Pour y parvenir, son bureau politique entend appliquer un plan de redressement financier et s'attaquer à la relance des secteurs de la construction et des pêches commerciales. On songe aussi à développer le secteur forestier, mais on explore également de nouvelles avenues, comme un projet de mini-centrales hydroélectriques sur les rivières Quetachou et Nabisipi, situées à l'est de la zone d'étude, et un projet éolien avec la société Boralex.

40.1.2.11 Synthèse des enjeux socioéconomiques

Les propos des gestionnaires et des autres informateurs ainsi que les résultats du sondage ont permis de déterminer les enjeux socioéconomiques à Nutashkuan. En résumé, ces enjeux concernent le développement économique et l'emploi (y compris la formation de la main-d'œuvre), l'accès au logement et à des équipements de loisir, la lutte contre les problèmes sociaux et l'amélioration des rapports familiaux et communautaires. Selon les répondants au sondage, les principales difficultés de la communauté sont, dans l'ordre, les problèmes de relations familiales et communautaires (29 %), le manque de travail et les difficultés économiques (23 %) et la surconsommation d'alcool et de drogues (21 %).

Le manque d'emplois est une réalité palpable, et le développement économique constitue un enjeu majeur pour l'ensemble de la communauté. La création de nouveaux emplois apparaît pour un grand nombre d'Innus comme un facteur déterminant de l'amélioration de la qualité de vie, entre autres pour les hommes. C'est en effet 44 % des répondants qui estiment que le principal défi pour les hommes consiste à trouver du travail, une proportion qui baisse à 18 % pour les femmes. Les répondants considèrent que celles-ci doivent en priorité s'occuper des enfants et de la famille (39 %), adopter de saines habitudes de vie (29 %) et s'affirmer davantage et prendre leur place dans la communauté (29 %).

Les Innus de Nutashkuan veulent bien intégrer le marché du travail, mais ils aimeraient briser ou du moins atténuer quelque peu leur dépendance à l'égard du conseil de bande, le seul employeur de la réserve. La faible présence de l'entreprise privée dans le marché du travail fait en sorte que le conseil est soumis à de fortes pressions pour créer de nouveaux emplois et ce, dans un contexte d'austérité budgétaire qui limite ses capacités d'agir, ce qui ne va pas sans générer beaucoup d'insatisfaction pour une partie de la population. L'accroissement du nombre de jeunes à la recherche d'un travail a pour effet d'exacerber la compétition pour l'obtention des rares emplois disponibles.

On ne peut passer sous silence le phénomène de l'endettement familial observé à Nutashkuan, un problème exacerbé par la faiblesse de l'économie locale. On ne dispose pas d'informations précises à ce sujet, mais les Innus insistent sur le fait que la plupart des familles ont des problèmes d'endettement. Le remboursement des prêts personnels et le règlement des charges financières mensuelles, alourdis par une utilisation intempestive des cartes de crédit, constituent une réalité incontournable. Cet endettement familial explique en partie le faible taux de participation au paiement des loyers. Le règlement des dettes passe le plus souvent avant le paiement du loyer.

La cohabitation de plusieurs ménages et les difficultés économiques des familles sont à la source de nombreux problèmes psychosociologiques. Les frictions et les conflits sont fréquents, particulièrement entre les générations. Les jeunes familles souffrent souvent d'un manque d'autonomie, le conjoint ou la conjointe devant composer avec la belle famille.

Dans un tel contexte, l'autorité parentale est toujours problématique, car celle-ci est diffuse et soumise aux pressions contradictoires des différents membres de la maisonnée. Les enfants, s'ils ne sont pas laissés à eux-mêmes, n'acceptent pas volontiers de se soumettre à la volonté de leurs parents. Cette insoumission se répercute à l'école et jusque dans le monde du travail. Les jeunes tolèrent difficilement l'autorité de l'enseignant de même que, une fois sur le marché du travail, des contraintes comme le respect de l'autorité de leur patron et la ponctualité.

À Nutashkuan, la formation des nouveaux couples est précoce. Les enfants se succèdent rapidement, de sorte que les jeunes femmes ont souvent leur premier enfant et abandonnent l'école avant d'avoir terminé leurs études secondaires ; leurs perspectives d'emploi s'en trouvent affectées d'autant. Une des priorités du service de la santé et des services sociaux est d'aider les jeunes couples et surtout les jeunes femmes à accomplir leurs tâches parentales. Les jeunes femmes, dans un contexte de précarité des unions matrimoniales et de hausse croissante du nombre de familles monoparentales dans la communauté, sont particulièrement vulnérables.

Les conditions actuelles d'exercice de la vie politique sont peu propices au développement de relations communautaires harmonieuses. L'instabilité politique, que le cycle court (deux ans) des élections n'aide pas à résoudre, est considérée comme un frein à la réalisation de projets de développement communautaire, d'autant plus que l'arrivée au pouvoir de nouveaux élus s'accompagne souvent du remplacement d'une partie du personnel du conseil de bande. La précarité de la situation financière actuelle nuit à la gestion des affaires publiques et entraîne des divisions au sein de la communauté, et parfois même au sein des familles. Malgré ces difficultés, les répondants jugent dans une proportion de 55 % que les relations entre le conseil de bande et la population sont bonnes ou correctes, contre 35 % qui estiment qu'elles sont mauvaises. Cependant, 42 % affirment qu'elles se sont détériorées depuis 25 ans, alors que 36 % pensent qu'elles se sont maintenues, et 10 %, améliorées.

L'individualisme est une réalité qui semble avoir gagné beaucoup de terrain au cours des dernières années ; il affecterait profondément la qualité des relations communautaires. On attribue sa montée en force au règne de l'argent, à l'augmentation de la consommation et au repli sur soi. On l'oppose souvent à l'entraide et au partage, valeurs traditionnelles qui seraient en déclin. On ne manque pas, pour illustrer ce changement, d'évoquer le cas de la distribution et de la consommation de la viande de caribou. Tandis que le caribou était autrefois partagé au sein de la communauté, principalement entre les membres de la famille élargie et certains aînés de la communauté, il est le plus souvent vendu aujourd'hui, même si ses consommateurs appartiennent à la même famille que celle du chasseur. On observe la même situation dans le cas du saumon et du lièvre.

La santé des Innus de Nutashkuan est préoccupante, notamment en raison de l'augmentation des cas de diabète, d'obésité et d'embonpoint. Les gens de Nutashkuan estiment, comme on l'a noté plus haut, que l'état de santé de la population est généralement déplorable. Un régime alimentaire déficient et l'inactivité physique sont les principaux facteurs contribuant à la détérioration de la situation. Bien que le tabagisme n'ait pas été désigné par les informateurs comme un facteur de risque pour la santé, il est néanmoins fort répandu, et produit ses effets habituels. Comme solution à quelques-uns de ces problèmes, tous les informateurs ont insisté sur la nécessité de nouvelles installations sportives pour l'ensemble de la communauté.

Le sort des jeunes inquiète beaucoup les membres de la communauté. On mentionne souvent à leur propos le problème du décrochage scolaire et celui de la surconsommation d'alcool et de drogues. Afin d'améliorer la condition des jeunes, on propose d'organiser des activités sportives et d'ériger de nouvelles installations de loisir, mesures qui auraient pour effet de diminuer leur oisiveté et de contribuer à la diminution du vandalisme, un problème majeur à Nutashkuan. L'éducation des jeunes et leur accès aux études professionnelles et supérieures demeurent évidemment une priorité. Ils sont nombreux (64 % des répondants) à penser que le principal défi des jeunes est d'obtenir un diplôme, ce qui leur permettrait d'améliorer leurs chances de trouver du travail à l'extérieur de la réserve.

40.1.2.12 Attentes et préoccupations des Innus envers le projet

Selon la population locale, le projet du complexe de la Romaine devrait avoir des impacts notables, voire importants, sur la communauté de Nutashkuan. En effet, 57 % des répondants croient que le projet aura des effets positifs sur la qualité de vie de la communauté. Une proportion encore plus grande pense que le projet améliorera la situation économique des familles (79 %), entraînera la création de bons emplois (74 %) et améliorera la formation et la qualification de la main-d'œuvre (83 %). Ils sont par contre moins nombreux (35 %) à croire qu'il favorisera la diminution des problèmes sociaux dans la communauté. Sur ce dernier thème, seulement 16 % des répondants estiment que le projet entraînera une aggravation des problèmes dans la communauté, et 27 % pensent qu'il aura à la fois une incidence positive et négative.

Retombées économiques

Compte tenu de la situation économique actuelle, les Innus sont fort intéressés à participer de quelque manière au projet et à travailler sur le chantier. En particulier, les emplois dans le domaine de la construction intéresseront les travailleurs. La Direction de la main-d'œuvre s'attend à recevoir davantage de demandes de formation de la part de travailleurs non spécialisés désireux d'intégrer le chantier. Elle craint cependant de ne pas être en mesure d'offrir tout le soutien nécessaire aux membres de la communauté. Selon elle, en prévision des travaux, des budgets supplémentaires devraient être alloués à la formation de la main-d'œuvre dans des métiers liés à la réalisation du projet, notamment dans les domaines de la foresterie, de la construction, de la cuisine d'établissement et de la sécurité/gardiennage.

Emplois, qualification et éloignement du chantier

Les Innus craignent que le manque de qualification des travailleurs et le peu d'expérience de travail à l'extérieur de la réserve jouent en leur défaveur et freinent leur intégration au projet. Ils appréhendent aussi de faire l'objet d'un traitement inéquitable et de discrimination au cours des travaux et espèrent que les autorités locales et Hydro-Québec sauront trouver des solutions pour permettre au plus grand

nombre de participer, notamment par la formation des travailleurs, l'obtention de certificats de compétence et la négociation d'emplois réservés aux autochtones. À cet égard, Nutashkuan aimerait bénéficier de certificats temporaires de la CCQ.

Par ailleurs, quelques informateurs ont souligné que l'éloignement du lieu de travail pourrait s'avérer une contrainte à la participation des travailleurs innus. On peut penser qu'un plus grand nombre d'hommes que de femmes iront travailler au chantier, à moins que ces dernières puissent disposer de services de garde ou de soutien adaptés. D'autres, majoritairement des femmes, craignent que la participation des hommes au projet n'entraîne des conséquences négatives pour la vie familiale : surcharge de travail pour les femmes demeurées à la maison, séparation des conjoints, etc.

Des informateurs et des gestionnaires s'inquiètent aussi de la capacité des travailleurs à quitter la communauté et à s'adapter à leur nouvel environnement de vie et de travail. Ils croient que plusieurs d'entre eux auront besoin de soutien non seulement pour trouver un emploi, mais aussi pour le garder. Parmi les mesures proposées, on aimerait que soient facilités le transport et la communication entre les campements et la réserve, que les travailleurs innus puissent se libérer pour les périodes de chasse aux oiseaux migrateurs et au caribou, et que les entreprises soient sensibilisées à la culture des Innus.

Environnement et utilisation du territoire

Bien que les gens de Nutashkuan estiment que ce projet contribuera à la relance de l'économie de Nutashkuan et à l'amélioration du sort des travailleurs, ils insistent également sur ses impacts négatifs (57 % des répondants) : destruction du territoire et des habitats fauniques, fréquentation accrue du territoire par des utilisateurs non autochtones, baisse des activités de récolte faunique. Il est à noter toutefois que, malgré la crainte de voir augmenter la présence non autochtone sur le territoire, la majorité des répondants (64 %) estiment que les routes construites dans le cadre du projet faciliteront la fréquentation du territoire par les Innus.

Développement à long terme

Les Innus s'attendent à ce que les retombées du projet du complexe de la Romaine favorisent le développement à long terme de leur communauté. Ils estiment par contre que le conseil de bande ne devrait pas les gérer seul. Un comité tripartite devrait selon eux être mis en place, qui comprendrait une proportion égale de membres du conseil, de représentants d'Hydro-Québec et de membres de la communauté. On craint en effet que les retombées du projet ne profitent pas à l'ensemble de la population et ne servent d'abord à éponger les dettes du conseil.

40.1.3 Utilisation du territoire par les Innus

40.1.3.1 Modèle contemporain d'utilisation du territoire

Les Innus de Nutashkuan fréquentent un vaste territoire communautaire où se déploie un ensemble d'activités relevant de la culture innue et formant ce qu'on appelle *Innu Aitun* : prélèvements d'animaux et de plantes pour leur apport nourricier ou médicinal, rassemblements familiaux, activités visant à maintenir ou à rétablir la santé tant physique que spirituelle, etc. Ces activités sont réparties selon un cycle saisonnier dont les moments forts sont la chasse et le piégeage des animaux à fourrure en automne et en hiver, la chasse aux oiseaux migrateurs au printemps, la pêche au saumon sur la rivière Natashquan et les rassemblements familiaux en été.

L'approvisionnement en nourriture récoltée sur le territoire est fragile et mérite que des efforts importants soient consentis pour le préserver ou l'améliorer. Cet approvisionnement a son importance non seulement parce qu'il réaffirme le lien unissant les Innus au territoire, mais aussi parce qu'il s'agit d'une nourriture de grande qualité. Les problèmes de santé qui affectent la population innue aujourd'hui rendent cet apport encore plus crucial.

Conception innue du territoire

Le territoire forme une composante essentielle de la culture innue. Alors qu'un non-autochtone conçoit aisément qu'un territoire puisse *appartenir* à une personne ou à un groupe, la conception innue du territoire implique plutôt une relation de fiduciaire : les Innus occupent un territoire dont ils peuvent tirer leur subsistance et sur lequel ils doivent veiller afin de le remettre à la génération suivante dans un état propice aux activités de subsistance. Par ailleurs, des Innus parlent parfois, en français, de leur sentiment d'appartenance *au* territoire : ils se perçoivent ainsi eux-mêmes comme une composante de ce territoire.

Gestion communautaire du territoire

À Nutashkuan, les chasseurs-piégeurs sont libres de pratiquer l'*Innu Aitun* sans formalité dans la zone d'étude. Ils peuvent parfois bénéficier d'un appui du conseil de bande pour leurs activités. Cet appui, qui peut varier d'une année à l'autre, prend des formes diverses : carburant, pièges et autre matériel, financement partiel du transport aérien, etc.

Pour favoriser ainsi la fréquentation du territoire, le conseil bénéficie d'un fonds annuel discrétionnaire du MAINC, au titre du Programme de mise en valeur de l'économie relative au piégeage des animaux à fourrure sur les territoires de piégeage réservés aux autochtones. Cependant, ce fonds n'a pas été ajusté depuis le

début du programme il y a une trentaine d'années, et la marge de manœuvre du conseil pour appuyer la pratique de l'*Innu Aitun* s'est encore amenuisée en raison de l'augmentation prononcée du prix des voyages en avion depuis 2001.

Aires d'exploitation cartographiées

Les quelques sites d'occupation présentés sur les cartes P et Q sont des campements, soit des endroits dont l'aménagement, sommaire ou non, temporaire ou de longue durée, permet d'y passer une ou plusieurs nuits. Dans le cadre de cette enquête, seuls les campements dits actifs ont été documentés auprès des Innus de Nutashkuan, c'est-à-dire les campements qui ont été utilisés au cours des dix dernières années dans la zone d'étude et lors de quelques voyages organisés. Ces campements peuvent comprendre ou non des installations[1]. Il existe dans la zone d'étude d'autres campements actifs que les limites de l'enquête dans cette communauté n'ont pas permis de documenter de même que des campements inactifs, c'est-à-dire qui n'ont pas été utilisés au cours des dix dernières années, et des aires de halte ou de chasse.

Les aires d'exploitation des ressources cartographiées sont synthétiques : chaque aire regroupe les utilisations documentées au cours des dix dernières années dans leur extension maximale.

À l'intérieur de chaque aire, plusieurs trajets sont possibles pour rejoindre les ressources convoitées[2] : pour le piégeage, on suit habituellement les rives d'un lac ou d'une rivière importante pour atteindre – en canot et à pied en automne, en motoneige et en raquettes en hiver et au printemps – les ruisseaux et les petits lacs environnants. La chasse au petit gibier (lièvre, porc-épic et perdrix) est surtout pratiquée à proximité du campement de même que le long des portages et des trajets de piégeage. La pêche est habituellement pratiquée de manière plus sporadique, souvent au filet à proximité du campement, mais parfois dans un lieu propice plus éloigné. Dans le cadre de la présente étude, les parcours de motoneige qui rejoignent certaines aires de chasse au caribou, plus particulièrement au sud de la région du lac Sanson (à la hauteur du PK 120), ont été répertoriés. Cette aire est assez difficile d'accès, et les trajets indiqués par les informateurs, avec la précision des cartes à l'échelle de 1 : 250 000, indiquent bien les efforts qui ont dû être accomplis pour atteindre le caribou dans cette région.

---

[1] Les installations peuvent prendre la forme d'un chalet ou d'une base de quelques pieds de haut en bois rond sur laquelle on installe un toit temporaire

[2] Certains trajets ont été notés lors de l'enquête mais il n'aurait pas été pertinent de les cartographier parce qu'ils ne représentent qu'une partie des possibilités. Les principaux portages sont par contre indiqués.

La rivière Romaine comme patrimoine

Bien que des transformations économiques et sociales aient marqué la culture innue dès l'instauration du commerce des fourrures au XVII^e^ siècle et que des changements plus profonds aient contribué à partir du milieu du XX^e^ siècle à remodeler une partie des représentations innues, les entrevues réalisées avec les chasseurs innus montrent que la préservation de l'intégrité du territoire demeure chez eux une valeur fondamentale. Chez les Innus des dernières générations, malgré un univers de représentations culturelles plus métissé, le lien au territoire demeure symboliquement très fort, même si pour plusieurs, ce lien ne repose plus aujourd'hui sur une exploitation aussi intense des ressources du territoire.

40.1.3.2 Activités à l'intérieur des terres (*Nutshimit*)

Pour la pratique d'*Innu Aitun*, les Innus de Nutashkuan fréquentent aujourd'hui un vaste territoire qui s'étend vers l'ouest jusqu'à la rivière Romaine. La région la plus occidentale du territoire communautaire s'étend en effet à l'ouest de Baie-Johan-Beetz et des lacs Piashti, Wakeham, Davy, Saumur, Ripault, De Morhiban et Mabille et recouvre la partie de la zone d'étude située à l'est de la rivière Romaine.

La fréquentation de cette partie de la zone d'étude est facilitée dans le sud par la présence de voies de communication permanentes ou temporaires (route 138 et pistes de motoneige) et par une topographie modérément accidentée jusqu'à la hauteur du lac Métivier (à la hauteur du PK 110).

La portion centrale de cette partie de la zone d'étude est cependant très accidentée, et la parcourir à la recherche des petites hardes de caribous qui s'y trouvent demande de plus grands efforts et une bonne connaissance de sa topographie.

L'accès à la portion nord bénéficie de conditions favorables : les rivières Natashquan, Aguanish et Nabisipi sont orientées, dans leur cours supérieur, vers le nord-ouest et donnent ainsi accès en motoneige à ce vaste secteur peu accidenté qui s'étend à l'est et au nord du réservoir de la Romaine 4 projeté.

Portion sud

La portion sud de la zone d'étude située à l'est de la rivière Romaine, qui comprend les lacs Wakeham, Forgues, Pauline et Métivier, est parcourue régulièrement par des Innus de Nutashkuan à la recherche d'animaux à fourrure (surtout le castor, la loutre et la martre), de gibier d'eau (surtout la bernache du Canada et l'eider femelle), de petit gibier (porc-épic, lièvre, tétraoninés et marmotte), de gros gibier (caribou et orignal) et de poisson (surtout l'omble de fontaine). À l'intérieur des terres, les activités de prélèvement sont orientées principalement vers le piégeage et la chasse. Le piégeage d'automne y a été progressivement délaissé au fil des dernières décennies. Il se pratique toutefois encore régulièrement autour des lacs et

ruisseaux proches de la côte, comme le lac du Milieu, mais beaucoup moins fréquemment autour des plans d'eau situés plus au nord, qui abritent souvent, note-t-on, plusieurs chalets non autochtones et qui doivent de plus être rejoints en avion. La région du lac Wakeham, très fréquentée en hiver, a par exemple été visitée en automne pour la dernière fois il y a environ dix ans.

Par contre, le piégeage d'hiver et de printemps est pratiqué sur une base régulière. Du mois de février jusqu'au milieu ou à la fin du mois d'avril, les Innus de tout âge qui ont accès à une motoneige – et ils sont nombreux aujourd'hui – parcourent avec aisance le territoire à la recherche principalement de caribou, de castor et de porc-épic, mais aussi d'omble de fontaine, de petit gibier et d'orignal.

Les voyages peuvent être effectués en petits groupes – au moins deux motoneigistes – et à l'intérieur d'une seule journée. On peut par exemple se rendre à Baie-Johan-Beetz par la route 138 ou par le sentier de motoneige Trans-Québec n^{o} 3 puis, si la neige est dure, rallier le lac Pauline en une heure. La portion sud peut donc aisément faire l'objet d'activités de prélèvement diversifiées par les Innus de la communauté de Nutashkuan.

Certains chasseurs fréquentent régulièrement en hiver les lacs situés au nord de Baie-Johan-Beetz[1], dont quelques-uns se trouvent à l'intérieur de la zone d'étude : le lac du Milieu, le lac à l'Ours, le lac Wakeham, les lacs du bassin de la rivière de la Corneille (Vingt-Deuxième Mille, en Travers, Ferland, Turgeon, Tanguay). Des Innus de la communauté peuvent étendre leurs activités de piégeage du castor plus à l'ouest dans la plaine côtière, jusqu'à Havre-Saint-Pierre. Un groupe de chasse, par exemple, récolte chaque année dans la plaine quelques castors en plus de la chicouté, abondante sur la côte.

Plus proche du réservoir de la Romaine 1, la région du lac Kakuahkuepaniuhiht, au sud-ouest du lac du Vingt-Deuxième Mille, a été désignée comme une aire de piégeage récente, alors que le lac Cormier fait partie d'une voie de circulation qu'on peut emprunter pour « monter » vers le nord ou « descendre » vers la rivière Romaine. Il y a environ sept ans, un Innu, à partir du lac Cormier, a rejoint la Romaine au PK 63 pour la parcourir jusqu'au PK 71 puis emprunter à l'ouest les terres au couvert forestier clairsemé jusqu'au lac Katshihtshekakamat[2]. L'aller-retour entre Nutashkuan et ce lac a été effectué en une journée au début du printemps et il avait pour but de repérer et, si possible, de récolter du caribou et du porc-épic. Seul du porc-épic a pu être récolté dans les environs du lac Katshihtshekakamat, et des signes d'une présence importante de loups ont été notés.

---

[1] Jusqu'aux années 1960, nous raconte un aîné de la communauté, des piégeurs de Nutashkuan, après leur chasse d'automne dans le bassin de la Natashquan, fréquentaient les bassins des rivières situées plus à l'ouest pour une chasse de printemps (animaux à fourrure et gibiers). Sa famille fréquentait les lacs situés au nord de Baie-Johan-Beetz.

[2] Il a été possible de suivre une bonne partie de ce trajet lors de la validation en hélicoptère.

Pour monter vers le nord à partir du lac du Vingt-Deuxième Mille, les lacs Manapakuaniskau, Boucher et Métivier sont habituellement empruntés. Les deux premiers sont aussi fréquentés pour la pêche blanche.

Les lacs au nord de Baie-Johan-Beetz permettent de rejoindre en motoneige deux autres pôles d'attraction pour le piégeage du castor en hiver : la région du lac Wakeham, où un Innu de la communauté possède un chalet (campement N3) (voir les photos 40-4 et 40-5), et la région au sud des lacs Métivier et Pauline, où on trouve actuellement beaucoup de castors. Tout le secteur situé au sud-est, à l'extérieur de la réserve à castor, fait aussi l'objet d'une attention soutenue de la part des chasseurs-piégeurs, mais il se trouve en dehors de la zone d'étude.

Photo 40-4 : Campement N3 (en bas à gauche) près du lac Wakeham



Du caribou a été prélevé à quelques endroits de la portion sud au cours des dix dernières années – au sud-est du Bassin des Murailles de même qu'au sud du lac Wakeham.

Au cours des déplacements en motoneige dans la portion sud, des campements sous tente peuvent être établis au besoin. Des activités de piégeage, de chasse et de pêche peuvent aussi être pratiquées le long de ces trajets et autour des campements.

Photo 40-5 : Chalet innu au campement N3



Portion centrale

La portion centrale de la zone d'étude située à l'est de la rivière Romaine correspond au territoire montagneux qui s'étend du nord des lacs Pauline et Métivier jusqu'au bassin de la rivière de l'Abbé-Huard.

Bien que cette région soit difficile d'accès, les Innus de Nutashkuan l'ont parcourue de manière récurrente en motoneige au cours des dix dernières années parce qu'elle abrite souvent de petites hardes de caribou. Des chasses fructueuses ont eu lieu dans les environs des lacs Sanson, Albert, Forget, du Cométique, Nobel et Forgues.

Pour la seule région du lac Sanson, trois expéditions ont été organisées au cours des dernières années. Une fois qu'on a repéré une harde, plusieurs chasseurs – jusqu'à une douzaine ou même plus si le nombre de caribous le justifie – partent en motoneige pour se rendre rapidement sur les lieux.

La région du lac Sanson peut être atteinte via la rivière Aguanish et le lac Davy (dans le lot 515-B de la Division Natashquan de la réserve à castor de Saguenay), mais ces dernières années, on a préféré s'y rendre à partir de la route 138 dans la

région de Baie-Johan-Beetz, en enfilant les lacs Piashti, Paquet, Forgues, Harvey, Lebrun, Bonnerme, Béland, la rivière Romaine Sud-Est et, enfin, les lacs Forget et Sanson. Quelques variantes de ce trajet ont été mentionnées.

Ces trajets sont exigeants en raison de la topographie accidentée de la région. Pour accéder au lac Forget en motoneige, par exemple, il faut franchir une forte pente menant au lac Cimon (à la hauteur du PK 135) (voir la photos 40-6), ce qui demande deux ou trois heures de travail : il faut taper la neige en raquettes, couper des arbres et en installer certains comme appuis pour les traîneaux avant de pouvoir traverser en motoneige.

Photo 40-6 : Passage menant au lac Cimon



Les groupes qui ont chassé dans la région du lac Sanson varient d'une année à l'autre ; le plus imposant comportait quinze motoneigistes. Les succès de chasse varient aussi : le groupe de ces 15 motoneigistes avait rapporté une quinzaine de caribous alors qu'il y a environ sept ans, aucun des 20 ou 30 caribous qui avaient été repérés n'a été récolté, les animaux ayant fui après avoir senti l'arrivée des chasseurs. Une récolte de cinq caribous effectuée il y environ deux ans au nord du lac

Albert (à la hauteur du PK 125) a été décrite en détail. Du lac Buit, il est arrivé qu'on monte jusqu'au lac Kahkuanu il y a dix ou douze ans, mais aucun détail n'a été recueilli sur ce trajet.

L'année qui a suivi l'ouverture de la piste menant au lac Sanson, des chasseurs sont retournés pour constater que leur chemin d'hiver, maintenant beaucoup plus large, était fréquenté par de nombreux Minganois en motoneige. Certains l'avaient utilisé pour transporter les matériaux nécessaires à la construction de chalets.

Au nord de la portion centre, il y a environ une dizaine d'années, les Innus ont récolté du caribou à deux reprises dans la région du lac Saumur, après s'y être fait transporter en avion en hiver. Une aire de chasse au caribou dans la région du lac Ledieu a aussi été mentionnée lors de l'atelier de validation, mais il n'a pas été possible à cette occasion d'obtenir plus de détail.

Portion nord

La région comprenant les lacs Mabille, Sénécal, Norman et le vaste secteur immédiatement au nord dominé par le lac Brûlé, région en grande partie en dehors de la zone d'étude, est visitée — typiquement à deux ou trois ans d'intervalle — par les chasseurs de Nutashkuan, parce qu'on y trouve du caribou. À l'extrémité sud-ouest de cette région, et par le biais de la rivière Romaine à la limite nord du réservoir de la Romaine 4, le lac aux Sauterelles a été visité il y a environ six ans par un groupe de quatre motoneigistes de la communauté. Le groupe a atteint le lac à la fin de février en empruntant le trajet suivant : rivière Aguanish, lacs Ripault, Teuaikan, Éon, Norman, rivière Romaine (PK 292 à PK 281), rivière aux Sauterelles. Le campement le plus éloigné du point de départ (N2) a été établi sur la rivière Romaine pendant quelques jours. Quatre caribous ont été prélevés dans la partie nord du lac aux Sauterelles.

À l'ouest de la rivière Romaine

Il y a environ six ans, un groupe de trois motoneigistes innus de Nutashkuan, à la recherche de caribou, a traversé la partie aval de la Romaine (PK 17) pour se rendre au lac Allard puis au lac Charles, à la hauteur du kilomètre 92 de la route de la Romaine, avant de bifurquer vers le bassin de la rivière de l'Abbé-Huard.

40.1.3.3 Activités sur la bande côtière (*Uinipekut*)

Sur la côte, à l'ouest de Baie-Johan-Beetz, les activités de prélèvement sont disséminées jusqu'à la région de Havre-Saint-Pierre. Le homard, un crustacé fort apprécié à Nutashkuan, est récolté dans la baie Nickerson, principalement en juin et juillet et surtout à l'aide d'une gaffe munie d'une épuisette. On récolte aussi du pétoncle dans cette baie.

La bernache du Canada et l'eider femelle sont chassés à partir de la côte ou au moyen d'une embarcation motorisée. La chasse est plus intense en avril et en mai, mais se poursuit le reste de l'été. Toute la côte est fréquentée pour la chasse à la sauvagine, mais certains secteurs de la zone d'étude sont favorisés par les Innus de Nutashkuan : les baies de la Grande Hermine (voir la photo 40-7) et Nickerson, où on trouve plusieurs lieux de chasse ou de campement non répertoriés ici, de même que le vaste secteur de la plaine côtière de la Romaine, où la plupart des activités ont cependant lieu de part et d'autre de la route 138.

Photo 40-7 : Baie de la Grande Hermine à l'embouchure de la rivière du Milieu



Le castor peut être piégé en automne dans la plaine côtière. Les petits fruits (chicouté et airelle vigne-d'Ida) sont cueillis tant dans la plaine côtière que dans les baies situées plus à l'est. Enfin, le porc-épic est souvent chassé à proximité de la côte, tant le long de la route 138 qu'au gré des chemins carrossables qui montent vers le nord à partir de cette route.

40.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Dans ce chapitre, les impacts liés aux activités de construction sont présentés avant les impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements afin de faciliter la lecture et la compréhension du texte.

40.2.1 Caractéristiques socioéconomiques

40.2.1.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues.
- Créer un comité des retombées économiques régionales (voir la section 31.2.2).
- Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées.
- Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi.
- Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier.
- Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Description détaillée de l'impact résiduel

Hausse du taux d'activité

Les dépenses associées à la construction du complexe de la Romaine, estimées à quelque 4,9 milliards de dollars, contribueront à la création d'emplois pour les Innus de Nutashkuan, ce qui entraînera une hausse du taux d'activité. Les travaux, qui s'échelonneront de 2009 à 2020, mobiliseront, durant la période de pointe prévue de 2011 à 2016, de 1 600 à 2 400 travailleurs. Les emplois seront variés.

Environ 70 % seront liés directement aux activités des entreprises de construction, y compris le déboisement et la récupération du bois (1 % de la main-d'œuvre) ainsi que les services d'alimentation et de conciergerie (11 % de la main-d'œuvre).

Sur les quelque 400 Innus aptes au travail recensés à Nutashkuan, on estime qu'environ les deux tiers (265) seraient intéressés à occuper un emploi dans le cadre des travaux de construction.

Si on se fie à l'intérêt démontré par les répondants au sondage, les hommes seront probablement plus nombreux que les femmes : 83,7 % des hommes se disent intéressés à participer au projet, contre 44,2 % des femmes. Les jeunes de moins de 30 ans seront aussi nombreux à chercher un emploi. Ils forment en effet le groupe d'âge le plus intéressé à participer au projet (73,1 %), devant les 30-44 ans (68,8 %) et les 45-59 ans (58,0 %). Le nombre relativement élevé d'Innus à vouloir participer au projet s'explique principalement par la faiblesse du marché de l'emploi local : les trois quarts des adultes et 90 % des jeunes de moins de 30 ans étaient sans emploi à l'hiver 2007.

L'amélioration du marché de l'emploi devrait se faire sentir jusqu'en 2015, année où les effectifs commenceront progressivement à décroître jusqu'à la fin des travaux de construction prévue en 2020. Au cours de cette période de cinq ans, l'évolution du taux d'activité dépendra de l'état de l'économie locale et régionale et de la capacité des travailleurs innus à utiliser l'expérience acquise pendant les travaux pour se trouver un nouvel emploi.

Il est probable que la majorité des travailleurs de Nutashkuan qui participeront au chantier occuperont des emplois aux services d'alimentation et de conciergerie. Les expériences antérieures comme les projets de la Toulnustouc et de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs (construction en cours) ont montré que la plupart des travailleurs autochtones, faute de qualification professionnelle et d'expériences de travail pertinentes sur les grands chantiers industriels, se rabattent sur ces emplois.

À Nutashkuan, la foresterie est un secteur d'activités qui regroupe plusieurs travailleurs qualifiés. On compte plus d'une quarantaine de travailleurs forestiers, dont 29 possèdent un diplôme de formation professionnelle dans un des métiers de la foresterie. De plus, onze étudiants étaient inscrits à une formation en travaux sylvicoles en 2007. La communauté bénéficie aussi de la présence de la Société d'aménagement forestier Nutshimit, qui embauche des travailleurs locaux dans le cadre de projets de voirie forestière, de déboisement et d'entretien d'emprises de ligne électrique.

Les nombreux emplois offerts dans le cadre des travaux (charpentiers-menuisiers, opérateurs d'équipement lourd, chauffeurs de camion, manœuvres, etc.) susciteront un vif intérêt pour les 55 travailleurs de la construction de Nutashkuan, dont 8 ont

des certificats de compétence de la Commission de la construction du Québec (CCQ). Pour les autres, ce sera l'occasion de faire reconnaître leur expertise en obtenant des certificats de compétence de la CCQ.

Enfin, parmi les travailleurs de Nutashkuan les plus scolarisés et détenant une expérience de travail pertinente, certains pourraient se joindre au personnel de bureau d'Hydro-Québec ou des entrepreneurs présents aux chantiers.

On prévoit que les Innus possédant peu de qualification et d'expérience à l'extérieur de la réserve éprouveront plus de difficultés que les travailleurs non autochtones à se trouver un emploi dans le cadre du projet. En conséquence, Hydro-Québec conviendra de mesures pour favoriser la formation et l'embauche de la main-d'œuvre autochtone dans le cadre d'une entente sur les répercussions et avantages (ERA)[1]. Elle procédera de plus à l'embauche d'un conseiller en emploi innu afin de favoriser le recrutement de travailleurs autochtones et de faciliter les relations entre ces derniers et les entreprises participant au projet. Aussi, Hydro-Québec informera et sensibilisera les entrepreneurs qui exécuteront des travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre autochtone. Elle organisera également des ateliers d'information et de préparation à l'emploi à l'intention des personnes souhaitant participer au projet. Enfin, Hydro-Québec soutiendra les actions visant à créer, aux campements et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification de la main-d'œuvre innue

La participation au projet du complexe de la Romaine permettra aux Innus d'améliorer leurs aptitudes au travail, leur employabilité et leur qualification. Ceux-ci acquerront de l'expérience de travail en milieu non autochtone et feront l'apprentissage du contexte particulier de la vie de chantier, y compris les méthodes, les normes et les horaires. L'expérience acquise au cours du projet sera particulièrement utile aux Innus qui voudront, à la fin de la construction des ouvrages, trouver un nouvel emploi sur le marché du travail régional. L'amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification des Innus se fera sentir chez les différentes catégories de travailleurs. Pour les travailleurs de la construction, en particulier, ce sera l'occasion de faire reconnaître leur expertise en obtenant des certificats de compétence de la CCQ.

La rétention de la main-d'œuvre ne se fera pas sans difficulté. Les récents projets d'Hydro-Québec sur les rivières Toulnustouc et Saint-Maurice ont montré que des employeurs, notamment dans les domaines de l'alimentation et de la conciergerie,

[1] Les ententes sur les répercussions et avantages (ERA) visent notamment à favoriser le développement économique et social des communautés innues et à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*.

avaient dû composer avec de forts taux d'absentéisme et d'abandon au sein de la main-d'œuvre autochtone (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006). Dans ces cas précis, l'embauche d'un conseiller en emploi a facilité le placement de travailleurs autochtones. Une mesure comme l'organisation d'activités sociales, récréatives et sportives au campement a certes facilité leur intégration.

L'organisation d'ateliers d'information et de préparation à l'emploi ainsi que des visites aux campements de travailleurs faciliteront le recrutement des candidats intéressés à participer au projet. Cela permettra de procéder à une première évaluation des besoins des candidats, de leur employabilité et de leur aptitude au travail. Les ateliers seront également l'occasion d'informer les candidats sur les conditions de vie et de travail au chantier. Ainsi, mieux informés et mieux préparés, il est probable que les travailleurs innus fassent preuve d'une plus grande persévérance.

Les mesures visant la formation de la main-d'œuvre pourront non seulement aider les Innus à combler les emplois disponibles dans le cadre des travaux de construction, mais également ceux qui seront à pourvoir au cours de l'exploitation du complexe (métiers, techniciens, ingénieurs et personnel de bureau) ainsi qu'à la direction –Production – Manicouagan d'Hydro-Québec.

Développement et occasions d'affaires pour les entreprises innues

Les travaux de construction pourraient favoriser la création et le développement d'entreprises innues. Compte tenu de la faiblesse de l'entrepreneurship local, le conseil de bande pourrait jouer un rôle déterminant dans l'obtention de contrats pour la communauté.

En raison de l'expertise et de la capacité d'affaires limitées des Innus, Hydro-Québec appliquera les mesures de bonification habituelles afin de maximiser les retombées régionales (voir la section 31.2.1) et mettra également en œuvre, dans le cadre d'une ERA, des mesures favorisant l'obtention par les entreprises innues de contrats de gré à gré. Elle informera de façon régulière le conseil de bande et les entreprises innues au sujet des contrats liés aux travaux. Dans le but de favoriser les liens d'affaires avec les divers intervenants, on constituera, dans le cas du complexe de la Romaine, un comité des retombées économiques régionales qui sera composé de représentants d'organismes régionaux à vocation économique ainsi que de représentants innus. Par le biais de rencontres périodiques, le comité veillera notamment au suivi de l'information sur les appels d'offres et sur les retombées réelles du projet.

La valeur des contrats que les Innus de Nutashkuan parviendront à obtenir est difficile à évaluer et sera proportionnelle à leur capacité de réalisation.

Stimulation de l'activité économique sur la réserve

L'afflux d'argent des travailleurs qui participeront au chantier stimulera, mais de façon limitée, l'activité économique dans la communauté. L'amélioration du pouvoir d'achat des travailleurs et de leurs familles pourrait amener des membres de la communauté à créer de nouvelles entreprises dans le secteur des services. De plus, une partie des revenus et des bénéfices issus des contrats obtenus par les Innus sera probablement investie dans la communauté pour stimuler l'économie, créer des emplois ou diversifier les secteurs d'activités économiques.

Évaluation de l'impact résiduel

La participation des travailleurs innus aux travaux du complexe de la Romaine aura une incidence positive sur le marché du travail de la communauté.

Cet effet se fera sentir au moins jusqu'en 2015 et offrira de nouvelles perspectives d'emplois à différents groupes de la communauté, en particulier les jeunes.

Avec les années, la main-d'œuvre innue améliorera ses aptitudes au travail, son employabilité, son niveau de qualification et sa persévérance en emploi. Cela devrait jouer un rôle attractif pour les jeunes travailleurs de la communauté et entraîner une augmentation progressive du nombre de travailleurs innus affectés au projet.

Le projet offrira aussi aux Innus de bonnes occasions d'affaires, par exemple sous la forme de création et de développement d'entreprises innues ainsi que d'associations avec des entreprises non autochtones. Leur participation au projet favorisera l'intégration de la main-d'œuvre autochtone et améliorera leurs capacités d'affaires. Les retombées en emplois et en contrats stimuleront l'activité économique de la communauté. L'application de mesures de développement économique et communautaire s'ajoutera aux retombées des emplois et des contrats.

Le projet aura donc un impact positif, d'intensité forte, sur l'économie de Nutashkuan. L'impact se fera sentir sur une période de plus de dix ans et touchera une proportion notable de la population de Nutashkuan.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance majeure.

- Intensité : forte
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **majeure** (impact positif)

40.2.1.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Présence des travailleurs.

Mesures de bonification

- Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet.
- Former des travailleurs innus à la relation d'aide.
- Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités.
- Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones.

Description détaillée de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles

Les salaires tirés des emplois du projet auront une incidence positive sur les conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles. Ces revenus supplémentaires pourraient être affectés en partie à la pratique de la chasse, de la pêche et du piégeage.

Plusieurs membres de la communauté craignent toutefois que l'accès à des revenus plus élevés chez les jeunes travailleurs n'entraîne ces derniers à se procurer davantage d'alcool ou de drogues. Il est prévu que les travailleurs formés à la relation d'aide puissent intervenir sur ce plan.

Plusieurs Innus craignent également que le départ de travailleurs vers le chantier n'entraîne des tensions familiales (avec les conjoints et les enfants). Les femmes, en particulier celles qui auront des enfants mineurs pendant les travaux, devront composer avec les exigences d'un emploi à l'extérieur de la réserve et leurs responsabilités parentales. Une telle situation a été observée au cours du projet de la Toulnustouc, où plusieurs mères de famille occupaient des emplois dans l'alimentation et la conciergerie (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006), et du projet de la Péribonka (Alliance Environnement et BCDM conseil, 2007). L'accès à l'emploi

sera pour elles une source de revenus et contribuera à améliorer leur estime de soi, mais leur absence prolongée de la maison pourrait nuire à l'équilibre de la famille, du couple et des enfants.

Hydro-Québec veillera à ce que quelques travailleurs innus reçoivent une formation en relation d'aide. Cette mesure permettra de repérer plus aisément les travailleurs en difficulté et, au besoin, de les diriger vers les services existants sur la réserve.

Hydro-Québec élaborera un plan de communication visant à informer de façon régulière la population innue à la fois sur le déroulement des travaux et sur les résultats du suivi des impacts du projet. Dans la mesure du possible, elle tentera aussi d'associer des membres de la communauté à la réalisation de ces études.

Augmentation du taux de diplomation

Les possibilités d'obtenir un emploi dans le cadre du projet du complexe de la Romaine pourraient inciter les Innus à terminer leurs études secondaires et à poursuivre des études menant à un métier ou à une profession.

Occasion de rapprochement avec les communautés non autochtones

La répartition régionale des retombées du projet aura comme conséquence d'intensifier les relations entre les communautés et leurs membres. Plusieurs travailleurs et entreprises de la région voudront aussi bénéficier des retombées du projet. Compte tenu de l'état actuel des relations avec les communautés non autochtones, il est probable que le projet rapproche les travailleurs innus et non autochtones.

Dans la mesure du possible, Hydro-Québec veillera à instaurer un environnement de travail et un cadre de vie qui favorisent les échanges entre les deux groupes.

Incidence négligeable sur la migration

Le projet du complexe de la Romaine aura probablement une incidence négligeable sur la migration de Nutashkuan. Peu de travailleurs autochtones de l'extérieur s'établiront sur la réserve. Ceux-ci seront hébergés aux campements des Murailles et du Mista et la majorité retourneront dans leur propre communauté pendant les périodes de congé.

De plus, les contraintes sociodémographiques qui pèsent sur la communauté (croissance rapide de la population et rareté du logement) agiront comme un frein à la migration potentielle d'Innus en provenance d'autres communautés, notamment Unaman-shipu et Pakua-shipi, qui voudront se rapprocher des chantiers. Les réseaux de parenté et d'amitié pourront faciliter la venue temporaire d'un nombre restreint de travailleurs.

Évaluation de l'impact résiduel

Le projet aura un impact positif sur la qualité de vie des Innus. Il permettra d'abord d'accroître les revenus et le pouvoir d'achat d'une part non négligeable de la population sur une période de plus de dix ans. Il touchera plusieurs travailleurs et davantage de membres de leurs familles, dont une forte proportion bénéficient aujourd'hui de l'aide sociale ou de l'assurance-emploi.

L'impact résiduel du projet s'exercera sur plus de dix ans. Le projet aura des effets sur différents aspects de la vie des Innus et touchera directement des dizaines de personnes et de familles de même que, indirectement, la population dans son ensemble.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

40.2.2 Utilisation du territoire

Déclaration de l'impact résiduel

Diminution de la pratique d'*Innu Aitun* et perturbation temporaire des activités d'exploitation des ressources fauniques.

Sources d'impact

- Main d'œuvre et achat de biens et services.
- Transport et circulation routière.
- Présence des travailleurs.
- Calendrier des travaux.

Mesures d'atténuation

- Appliquer certaines modalités d'utilisation de la route de la Romaine pour assurer la sécurité de la circulation durant la construction.
- Ensemencer en omble de fontaine des lacs situés à proximité des campements de travailleurs (voir la section 23.3.3) et mettre des installations et des équipements à la disposition des travailleurs (quais, embarcations et autres).
- Informer les utilisateurs du territoire innus du calendrier et de la nature des travaux pour leur permettre de planifier leurs activités.

- Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet.
- Sensibiliser les travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des utilisateurs innus.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact résiduel

*Diminution de la pratique d'*Innu Aitun

Si une grande partie des chasseurs occupent un emploi à temps plein, il pourrait y avoir une diminution de la quantité et de la régularité de l'apport de nourriture provenant des bois, dont la majeure partie est liée au piégeage du castor. Hydro-Québec conviendra, dans le cadre d'une ERA, de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun* par les chasseurs polyvalents de la communauté qui ne travailleront pas au chantier

La présence des travailleurs sur le territoire ne devrait pas interférer avec ces activités, parce qu'une bonne partie de ceux qui voudront pratiquer la pêche se dirigeront de préférence vers les lacs ensemencés d'omble de fontaine aménagés spécialement pour eux.

Perturbation de quelques activités de prélèvement faunique sur la côte

Il y aura une augmentation de la circulation sur la route 138 en raison des déplacements des travailleurs et de l'approvisionnement des chantiers. À l'intersection de la route 138, il est prévu que la majorité des véhicules partent vers l'ouest. En avril et mai, les Innus de Nutashkuan qui chassent la bernache du Canada de part et d'autre de la 138 dans la plaine côtière devront probablement s'installer à plus grande distance de la route pour espérer connaître une chasse fructueuse ou abandonner ce secteur et concentrer leur effort dans leurs aires de chasse plus à l'est.

Peu de véhicules partiront vers l'est. Moins intense, cette circulation routière dérangera peu les chasseurs de sauvagine qui fréquentent la baie de la Grande Hermine, où les aires de chasse sont parfois à moins de 1 km de la route. Dans ce cas également, les chasseurs peuvent se déplacer vers la baie Nickerson ou d'autres baies à l'est de Baie-Johan-Beetz et ajuster leur effort de chasse en conséquence.

Pour les mêmes raisons, les activités de piégeage du castor qui, en automne, se déroulent dans les plaines à proximité de la route menant à l'aménagement de la Romaine-1 pourraient devoir être pratiquées en fonction des heures de pointe. Une bonne communication du calendrier des travaux et des caractéristiques du trafic routier auprès des Innus impliqués facilitera l'organisation de leurs activités.

Hydro-Québec élaborera un plan de communication visant à informer de façon régulière et systématique la population innue à la fois du déroulement des travaux et des études de suivi des impacts sur le milieu naturel. Dans la mesure du possible, elle tentera aussi d'associer des membres de la communauté à la réalisation de ces études.

Évaluation de l'impact résiduel

Cet impact du projet durant la période de construction est de faible intensité parce que des mesures peuvent faire en sorte que les chasseurs qui ne travaillent pas puissent assurer un approvisionnement optimal de la communauté en nourriture provenant du territoire.

Par ailleurs, l'effet de la hausse de la circulation routière sur quelques activités de prélèvement faunique sur la côte peut être entièrement atténué par une modification des habitudes des chasseurs concernés. L'étendue de l'impact est ponctuelle et sa durée est longue parce qu'elle couvre toute la période de construction.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure**

40.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

40.3.1 Caractéristiques socioéconomiques

40.3.1.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Possibilités d'emplois et de contrats.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues.

Description détaillée de l'impact résiduel

La fin progressive de la construction entraînera plusieurs mises à pied au sein de la main-d'œuvre innue, entre autres chez les travailleurs de l'alimentation et de la conciergerie. La cessation des emplois aura une incidence à la baisse sur les taux d'activité.

Les emplois qui seront créés au cours de l'exploitation du complexe permettront cependant d'atténuer les répercussions de la fin des travaux. L'amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification de la main-d'œuvre innue, rendue possible par la participation aux travaux de construction et par l'application de mesures d'aide à la formation, facilitera l'accès aux emplois durant l'exploitation (voir la section 31.3.2).

Selon l'expérience acquise à des chantiers récents, il est probable que quelques Innus de Nutashkuan pourront trouver du travail lié à l'entretien de la route de la Romaine et à la conciergerie.

L'accès d'entreprises innues à certains contrats leur permettrait dans l'avenir de tirer profit de l'expérience acquise au cours des travaux de construction.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie de Nutashkuan est positif, de longue durée et d'intensité faible. Les activités d'exploitation créeront des emplois et de nouvelles occasions d'affaires pour les entreprises innues. Ces retombées permettront d'assurer la transition entre la construction et l'exploitation du complexe en freinant la baisse prévue des taux d'activité et d'emploi ainsi qu'en permettant à des entreprises de la communauté de se maintenir en activité et, dans certains cas, de se développer.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

40.3.1.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie, mais perte de patrimoine culturel.

Sources d'impact

- Présence des ouvrages, des réservoirs et des accès.
- Main-d'œuvre et achats de biens et de services.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes de développement économique et communautaire.
- Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités visant à développer, à sauvegarder et à mettre en valeur le patrimoine innu ainsi qu'à favoriser la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact résiduel

Incidence positive des retombées du projet sur la qualité de vie des Innus

Étant donné que les retombées en emplois et en occasions d'affaires seront de moindre envergure que durant la construction, les impacts sur la qualité de vie seront aussi de moindre intensité. À cet égard, les Innus s'attendent à ce que les retombées du complexe de la Romaine continuent de se faire sentir en cours

d'exploitation, notamment par l'accès aux emplois et aux contrats, mais aussi grâce aux mesures visant le développement économique et communautaire de Nutashkuan.

Amélioration des équipements communautaires et des services à la population

Dans le cadre d'une ERA, la mise en œuvre de mécanismes de développement économique et communautaire pourrait permettre l'acquisition et l'entretien d'équipements communautaires de même que l'amélioration des services à la population.

Perte de patrimoine culturel associée à la transformation du territoire

La modification permanente de la rivière Romaine, dont l'ennoiement de lieux présentant un intérêt patrimonial pour les Innus, constitue une perte de patrimoine culturel.

En conséquence, Hydro-Québec conviendra de mesures visant à développer, à sauvegarder et à mettre en valeur le patrimoine innu ainsi qu'à favoriser la pratique d'*Innu Aitun*. Ces mesures permettront aux Innus de mettre en œuvre des actions et des travaux correcteurs sur le territoire touché par le projet. Comme dans le cas du projet de la Sainte-Marguerite-3, l'application de telles mesures permettrait à des Innus de maintenir et même d'accroître leur fréquentation du territoire.

Évaluation de l'impact résiduel

Les emplois et les occasions d'affaires liés à l'exploitation du complexe auront un impact positif mais limité sur la qualité de vie des Innus de Nutashkuan. Les Innus pourront aussi profiter des retombées économiques du projet pour construire de nouveaux logements et acquérir de nouveaux équipements communautaires. En tenant compte du piètre état du parc d'habitations et des équipements communautaires ainsi que de la stagnation de la construction domiciliaire depuis deux ans, ce changement devrait améliorer la qualité de vie des Innus. Par ailleurs, la perte de patrimoine culturel associée à la transformation du territoire sera atténuée par la mise en place des mesures énoncées plus haut. On estime que ces mesures auront même une incidence positive sur le patrimoine innu et sur la pratique d'*Innu Aitun*.

Compte tenu de la perte de patrimoine culturel associée à la transformation du territoire, l'impact positif est d'intensité faible et se fera sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

40.3.2 Utilisation du territoire

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la pratique d'*Innu Aitun*, mais utilisation concurrentielle du territoire.

Sources d'impact

- Présence des réservoirs et des accès.
- Gestion hydraulique des ouvrages.

Mesures d'atténuation et de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*.

Les mesures d'atténuation et de bonification relatives à la chasse (voir la section 33.2.1), à la pêche (section 33.2.2), à la motoneige (section 37.2.2) et à la navigation (section 37.2.3) faciliteront aussi la pratique d'*Innu Aitun*.

Description détaillée de l'impact résiduel

La présence des réservoirs et des accès n'entraînera pas la perte de lieux ou d'aires d'exploitation des ressources utilisés par les Innus de Nutashkuan dans leur pratique d'*Innu Aitun* dans la zone d'étude.

Les informateurs rencontrés ont manifesté de l'intérêt pour la nouvelle route, d'une part parce qu'elle offrira aux utilisateurs la possibilité d'atteindre à moindre coût et de manière plus sécuritaire des aires d'exploitation des ressources jusque là rejointes après de longs voyages en motoneige, d'autre part parce qu'elle donnera la possibilité de chasser et de piéger en automne autour des plans d'eau qu'elle rendra accessibles.

Dans la zone d'étude, l'aire d'exploitation la plus convoitée par les Innus de Nutashkuan en hiver-printemps pour la pratique d'*Innu Aitun* est située au nord du réservoir de la Romaine 4. Elle couvre d'est en ouest les lacs Mabille, Sénécal,

Norman et aux Sauterelles, puis la vaste région qui s'étend plus au nord. Une fois la route terminée, les Innus pourront bénéficier de cette nouvelle voie de communication pour s'approcher rapidement de cette aire d'exploitation.

En automne, les Innus de Nutashkuan pourront progressivement fréquenter de nouvelles aires d'exploitation du castor et du porc-épic situées à faible distance de la route de la Romaine. La présence de non-autochtones pendant la saison de chasse à l'orignal – qui n'augmentera que modestement avec le projet – va probablement tempérer cet effet positif parce que les Innus ont tendance à éviter la forêt au cours de cette période du fait qu'on n'y trouve pas les conditions de sécurité désirées.

Des Innus de Nutashkuan voudront certainement essayer de pêcher en été dans des lacs facilement accessibles à partir de la route de même que dans le réservoir de la Romaine 1, qui comportera une population de touladi, un poisson très apprécié par eux.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'utilisation du territoire durant l'exploitation est positif et de faible intensité. En effet, la possibilité d'atteindre plus facilement la vaste aire d'exploitation au nord du réservoir de la Romaine 4 et l'accès à de nouvelles aires d'exploitation du castor, du porc-épic et du poisson à proximité de la route, auront un effet limité sur l'approvisionnement de la communauté en nourriture provenant du territoire. Son étendue est ponctuelle et sa durée est longue.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

41 Unaman-shipu

41.1 Conditions actuelles

41.1.1 Démarche méthodologique

Le portrait socioéconomique s'appuie sur la consultation de sources documentaires et sur une enquête de terrain menée à Unaman-shipu entre janvier et avril 2007. L'enquête a permis de réaliser onze entretiens individuels semi-dirigés auprès des administrateurs de services à la population et d'entreprises communautaires. De plus, cinq entretiens collectifs ont regroupé des hommes, des femmes, des jeunes de moins de 30 ans, des aînés et des travailleurs précaires ou saisonniers (29 personnes). Enfin, un sondage par questionnaire a été réalisé auprès de 84 personnes âgées de 18 ans et plus, soit 13 % de la population adulte.

Des précisions sur la démarche méthodologique sont fournies dans la méthode 25, présentée dans le volume 9.

41.1.2 Caractéristiques socioéconomiques

Le portrait socioéconomique d'Unaman-shipu est la résultante d'une série de transformations qui, depuis le XIX^{e} siècle, ont marqué l'histoire de la communauté. Jadis nomades, les Innus se sont rapidement sédentarisés à partir des années 1950. Les transformations culturelles induites par l'abandon du mode ancestral de subsistance, l'intégration au système non autochtone d'éducation et, de façon plus générale, l'adoption du mode de vie « moderne », ont entraîné un bouleversement des valeurs, des règles d'organisation sociale et des relations au sein des familles et de la communauté. Ces changements rapides ne se sont pas faits pas sans heurts, car le désir d'être partie intégrante de la société « moderne » coexistait avec celui de résister afin de sauvegarder une culture ancestrale.

41.1.2.1 Situation géographique

La réserve est située à l'embouchure de la rivière Olomane, sur la Basse-Côte-Nord. Elle se trouve à environ 400 km au nord-est de la ville de Sept-Îles et à environ 250 km de Havre-Saint-Pierre.

La réserve d'Unaman-shipu occupe l'emplacement d'un ancien poste de traite de la Compagnie de la Baie d'Hudson. Depuis sa création en 1956, elle a connu deux agrandissements, atteignant aujourd'hui une superficie de 42,6 ha (Canada, MAINC, 2005). La réserve jouxte la localité de La Romaine, située dans la partie ouest du village, qui abrite une population non autochtone.

Pendant longtemps, la localité n'a été accessible qu'en bateau, en hydravion ou en avion sur skis. Depuis 2001, un aéroport permet à tous les types d'avions de la rejoindre. Aucune route carrossable ne relie encore Unaman-shipu au reste de la Côte-Nord. Seuls des chemins ou des sentiers hivernaux permettent la communication, en motoneige, avec les autres villages. Il en est ainsi de la route Blanche, qui traverse la réserve. Ce chemin balisé relie toutes les communautés entre Aguanish et Blanc-Sablon.

Le village de Kegaska, situé à 58 km à l'ouest, est le plus proche d'Unaman-shipu. Vers l'est, le village de Chevery, situé à environ 70 km, occupe une position analogue.

L'aéroport du village est la propriété de Transports Québec, mais son administration et son entretien sont sous la responsabilité de la communauté. Il jouit d'une piste asphaltée d'une longueur de 1 199 m (Canada, Ministère des Transports, 2002). L'aéroport, ouvert jour et nuit, accueille quelque 7 800 passagers par an. Pour voyager entre Sept-Îles et Unaman-shipu, les Innus bénéficient de tarifs préférentiels, de l'ordre de 150 $.

Le quai de La Romaine est la propriété de Transports Canada. Accessible de mai à janvier, il est utilisé pour l'approvisionnement hebdomadaire de la population locale en produits pétroliers et en marchandises de toutes sortes (Canada, Ministère des Transports, 2007*b*).

41.1.2.2 Démographie

La population inscrite de la bande d'Unaman-shipu réside en grande partie sur le territoire de la réserve. Elle est en forte croissance et ses membres sont jeunes. Les effets combinés de ces facteurs démographiques se traduiront dans les prochaines années par une croissance des besoins en matière de logement et de services, et par l'arrivée d'un nombre important de personnes sur le marché du travail.

Population inscrite

Unaman-shipu est aujourd'hui la plus populeuse des bandes de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord. En 2006, la population inscrite au *Registre des Indiens* du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC) était de 1 037 personnes (520 hommes et 517 femmes). La très grande majorité des membres (93 %) vivaient sur la réserve (voir le tableau 41-1).

Tableau 41-1 : Population inscrite des bandes innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord vivant sur la réserve et hors de la réserve – 2006

Communauté	Population totale	Population habitant sur la réserve	Population habitant hors de la réserve
Unaman-shipu	1 037	960 (92,5 %)	77 (7,4 %)
Ekuanitshit	522	496 (95,0 %)	26 (5,0 %)
Nutashkuan	917	841 (91,7 %)	76 (8,3 %)
Pakua-shipi	299	291 (97,3 %)	8 (2,7 %)

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 2006.

Évolution démographique

Entre 1986 et 2006, la population totale de la bande a augmenté considérablement, passant de 670 à 1 037 membres inscrits (54,8 %) (voir le tableau 41-2). Tandis que la population résidente augmentait de 43,9 %, passant de 667 à 960 personnes, la population non résidente connaissait une très forte hausse, passant de 3 à 77 personnes. Cette croissance n'est pas attribuable au départ d'un nombre inhabituel de résidents. En fait, comme ce fut le cas ailleurs au Québec, la bande d'Unaman-shipu a vu sa composition sociale changer par suite de l'application des dispositions de la *Loi modifiant la Loi sur les Indiens* (projet de loi C-31), votée en 1987, concernant les conditions de reconnaissance du statut d'Indien. Des Innus vivant auparavant à l'extérieur de la communauté ont dès lors été rattachés à la bande.

On observe une hausse de la natalité au cours des dernières années. Alors que la proportion de population résidente âgée de 14 ans et moins a baissé de 31,3 % à 29,9 % entre 2002 et 2006, celle des 4 ans et moins est passée de 8,0 % à 10,0 % pendant cette période.

Répartition démographique selon l'âge et le sexe

La structure des âges de la communauté d'Unaman-shipu est assez semblable à celles des autres communautés autochtones de la région en ce sens qu'elle comporte une forte proportion de jeunes. En 2006, ceux de 14 ans et moins formaient 29,9 % de la population totale de la bande, ceux de moins de 25 ans 49,6 %. Au sommet de la pyramide des âges, les personnes âgées de 65 ans et plus comptaient pour 4,5 % de la population.

Tableau 41-2 : Population inscrite de la bande d'Unaman-shipu – 1986-2006

Année	Population			Croissance (%)		
	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total
Nombre de personnes inscrites						
1986	667	3	670	N.D.	N.D.	N.D.
1987	687	4	691	3,0	33,3	3,1
1988	695	14	709	1,2	250,0	2,6
1989	704	19	723	1,3	35,7	2,0
1990	744	19	763	5,7	0,0	5,5
1991	764	10	774	2,7	-47,4	1,4
1992	790	10	800	3,4	0,0	3,4
1993	804	11	815	1,8	10,0	1,9
1994	823	11	834	2,4	0,0	2,3
1995	N.D. [a]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1996	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1997	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1998	828	66	894	N.D.	N.D.	N.D.
1999	842	66	908	1,7	0,0	1,6
2000	849	64	913	0,8	-3,0	0,6
2001	871	62	933	2,6	-3,1	2,2
2002	867	65	932	-0,5	4,8	-0,1
2003	902	70	972	4,0	7,7	4,3
2004	920	68	988	2,0	-2,9	1,6
2005	934	75	1009	1,5	10,3	2,1
2006	960	77	1037	2,8	2,7	2,8
Évolution de la population						
1986-1994	156	8	164	23,4	266,7	24,5
1998-2006	132	11	143	15,9	16,7	16,0
1986-2006	293	74	367	43,9	2466,7	54,8

a. N.D. : non disponible.

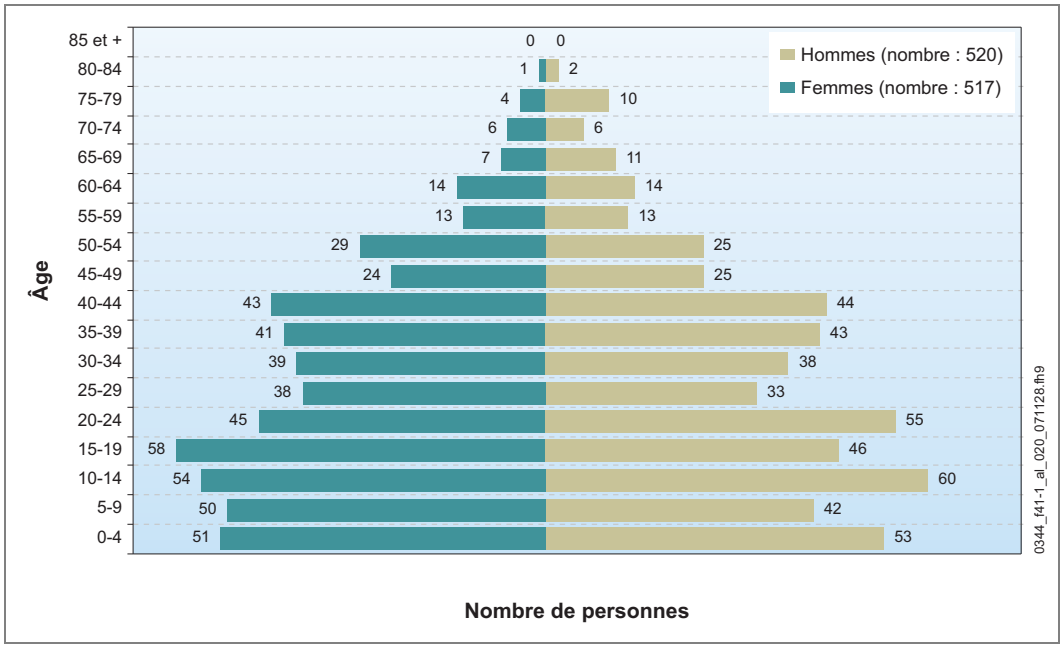
Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 1986-2006.

Cette situation se démarque du reste de la région car, à la même époque dans la division de recensement de la Minganie–Basse-Côte-Nord, les jeunes de moins de 14 ans ne comptaient que pour 18,2 % de la population, alors que les gens de moins de 25 ans en formaient un peu moins du tiers (32,3 %). La différence était aussi très marquée en ce qui concerne les personnes âgées, puisque celles-ci y représentaient 12,4 % des habitants (Statistique Canada, 2007*b*).

Les hommes et les femmes à Unaman-shipu se présentent en proportions à peu près similaires. En 2006, la population totale de la bande comptait en effet 517 hommes pour 520 femmes (voir la figure 41-1). À l'extérieur de la réserve, les femmes y

étaient légèrement plus représentées, avec 40 femmes contre 37 hommes. En observant la pyramide des âges de la population totale, on constate un équilibre relatif entre les sexes à toutes les strates d'âge.

Figure 41-1 : Pyramide des âges de la population d'Unaman-shipu – 2006



Comme à Nutashkuan, les informations obtenues lors des entrevues de groupes et individuelles ont révélé que la croissance démographique constituait un enjeu social capital et une force majeure aux yeux des membres de la communauté. Cependant, elle provoque la surpopulation des ménages et accentue le problème du logement, ce qui peut susciter des conflits au sein des familles, et entre celles-ci.

41.1.2.3 Relations communautaires

Le mode de vie en contact étroit avec la nature imprègne de moins en moins le quotidien des Innus. Bien que les activités de chasse, de pêche, de cueillette et de piégeage soient encore pratiquées par bon nombre de personnes, seuls quelques chasseurs exploitent le territoire ancestral de façon intensive. Plus des trois quarts (85 %) des répondants au sondage affirment en effet avoir pratiqué des activités sur le territoire en 2006 : 45 % le font souvent, 26 %, à l'occasion et 14 %, rarement. Certaines activités conservent cependant une place importante dans la vie des Innus. C'est le cas de la pêche au homard le long de la côte, de la cueillette de petits fruits sauvages et de la pêche sous la glace à la fin de l'hiver, ainsi que de la chasse à la sauvagine et au caribou. Bien que la majorité des Innus reconnaissent qu'ils ont perdu une partie de leurs connaissances liées au territoire et abandonné la pratique intégrale de leur mode de vie ancestral, celui-ci continue d'agir comme un puissant

marqueur identitaire, et plusieurs se définissent encore comme des chasseurs, des piégeurs et des pêcheurs. Pour 77 % des répondants, une des choses les plus importantes dans la vie est d'avoir accès au territoire ou à ses ressources.

La nourriture de bois tient encore une place de choix dans le régime alimentaire des gens d'Unaman-shipu. Plus de 41 % des répondants affirment en effet en consommer tous les jours et 26 %, en consommer au moins une fois par semaine. Les aliments carnés les plus prisés sont, dans l'ordre, le caribou, la perdrix, le lièvre, le castor et le porc-épic.

Photo 41-1 : Pêche sous la glace (janvier 2007)



À Unaman-shipu, la fête de Sainte-Anne constitue un événement très prisé par l'ensemble des membres de la communauté. Les Innus se réunissent à cette occasion sur les rives de la rivière Olamen pour des festivités d'une quinzaine de jours. Des tentes y sont dressées, ainsi qu'un chapiteau communautaire abritant la statue de Sainte-Anne.

D'importantes tensions communautaires sont présentes à Unaman-shipu. La surpopulation des ménages et les difficultés économiques seraient pour plusieurs la source de vives tensions au sein des familles. Le tiers (33 %) des répondants juge que les relations familiales sont mauvaises. Les difficultés observées dans la gestion des affaires du conseil de bande nuisent également à la cohésion sociale et

auraient, selon de nombreux informateurs innus, une incidence négative sur la confiance qu'accorde la population à la classe politique locale. À cet égard, les deux tiers (65 %) des répondants estiment que les relations entre la population et le conseil de bande sont mauvaises. La consommation abusive d'alcool et de drogues est aussi un facteur non négligeable de la détérioration du climat social actuel, notamment chez les jeunes, aux prises avec de graves difficultés scolaires et confrontés à de faibles perspectives d'avenir.

On note par ailleurs l'existence sur la réserve d'un groupe organisé de femmes qui est actif auprès de celles qui vivent des difficultés personnelles ou familiales, en particulier les femmes monoparentales, qui seraient de plus en plus nombreuses au sein de la communauté. Pour leur part, les aînés vivraient, selon plusieurs informateurs, de plus en plus de solitude. Certains insistent sur le fait que la construction d'un centre de jour leur permettrait de se rencontrer et de briser cet isolement.

41.1.2.4 Santé et aspects sociaux

Santé

Le diabète de type 2 est une maladie qui touche un grand nombre d'Innus. Plus de 250 adultes sont diagnostiqués diabétiques, soit 26 % de la population d'Unaman-shipu. Cette proportion est passablement plus élevée que celle de l'ensemble du Québec, qui est de 7 %, mais également plus importante que celle de l'ensemble des Premières Nations du Québec-Labrador, soit 15 % (CSSSPNQL, 2006).

L'embonpoint et l'obésité constituent aussi un problème majeur à Unaman-shipu, comme dans la plupart des autres communautés innues. Quelque 300 personnes font l'objet d'un suivi médical par les services de santé, soit près du tiers de la population.

Même si la Direction de la santé ne disposait pas, au moment de l'étude, de données statistiques sur les maladies transmises sexuellement (MTS), elle estime, à l'instar d'Ekuanitshit, qu'elles sont beaucoup moins répandues que dans d'autres communautés autochtones du Québec. De plus, on ne compte apparemment aucun cas de sida dans la communauté. Selon la Direction, le port du condom y est devenu une pratique courante et expliquerait la faible prévalence des MTS sur la réserve. Il est possible cependant que le caractère asymptomatique de certaines maladies explique le peu de cas déclarés.

Les résultats du sondage indiquent qu'une proportion non négligeable d'Innus est préoccupée par l'état de santé de la population : 27 % des répondants estiment que la santé physique de la population est mauvaise, contre 33 % qui la jugent bonne ou correcte et 39 % qui n'ont pas d'opinion à ce sujet. Les résultats portant cette fois

sur la santé mentale des membres de la communauté sont comparables : 36 % des répondants jugent qu'elle est bonne ou correcte, 26 %, mauvaise, et 44 % n'ont pas d'opinion.

Aspects sociaux

La surconsommation d'alcool et la consommation de drogues constituent un problème majeur à Unaman-shipu, tant à cause de leur fréquence qu'en raison de l'ampleur de leurs conséquences psychologiques et sociales. Le tiers (33 %) des répondants les désigne en fait comme la principale difficulté, et plus de la moitié (54 %) estime qu'elles représentent le changement le plus négatif survenu dans la communauté depuis 25 ans.

Les problématiques de sécurité publique concernent essentiellement la violence et le vandalisme. En effet, entre 2002 et 2005, la majorité des dossiers criminels traités par la police locale concernaient des crimes contre la personne. Il s'agit essentiellement d'actes de violence comme des voies de fait, des menaces, de l'intimidation ou encore du harcèlement ou des agressions sexuelles. Par ailleurs, les crimes contre la propriété se traduisent par des méfaits, des introductions par effraction ou encore des vols. Les méfaits, qui consistent essentiellement en des actes de vandalisme contre les propriétés privées et les bâtiments publics, constituent le type de crimes contre la propriété le plus fréquent. Dans une moindre mesure, on dénombre des crimes relatifs à la vente ou à la possession de drogues ou d'autres infractions, comme la conduite avec facultés affaiblies ou encore le trouble à l'ordre public. Selon les autorités de l'Association Régionale de la Police du Nitassinan (ARPN), la plupart des délits trouvent leurs sources dans la consommation d'alcool et de drogues. Les statistiques recueillies par l'ARPN corroborent cette affirmation, puisque 59 des 62 dossiers de voies de fait traités en 2005 concernaient la consommation d'alcool ou de drogues.

L'analyse de la répartition mensuelle des dossiers traités par la police d'Unaman-shipu permet de constater que la majorité de ceux-ci ont été ouverts au cours de la saison estivale. Selon les autorités, la température clémente de cette période favoriserait les rassemblements nocturnes, de même que la consommation d'alcool et de drogues à l'extérieur. Cette situation propice aux beuveries, aux bagarres ainsi qu'aux délits de toutes sortes expliquerait la hausse des délits durant l'été. Les autorités policières observent aussi une hausse de la criminalité pendant la période de Noël, également propice aux réunions et aux rassemblements.

Le suicide et la tentative de suicide constituent un phénomène qui préoccupe la Direction de la santé d'Unaman-shipu. Au cours de la dernière année (2006-2007), elle a recensé une cinquantaine de tentatives de suicide, dont quelques-unes ont conduit à la mort. Selon la Direction, ces tentatives seraient largement associées à des problèmes de surconsommation d'alcool et de drogues, mais aussi à d'autres problèmes sociaux sévissant dans la communauté.

41.1.2.5 Logements et équipements communautaires

Logement

En 2007, le territoire de la réserve d'Unaman-shipu compte 220 logements. En moyenne, la Direction de l'habitation s'emploie à construire dix nouvelles maisons par année. Le rythme actuel de la construction domiciliaire demeure cependant insuffisant pour permettre de répondre aux besoins croissants de la population. Les logements regroupent en moyenne 4,4 habitants (Statistique Canada, 2007*b*).

Les Innus d'Unaman-shipu déplorent l'insuffisance du nombre de maisons ou de logements dans la communauté. Près de la moitié (45 %) des répondants jugent que les conditions de logement sont mauvaises, sur la réserve, contre 38 % qui estiment qu'elles sont bonnes ou correctes. La Direction de l'habitation estime qu'il en faudrait 70 de plus pour loger convenablement la population. Par ailleurs, un certain nombre de maisons doivent être rénovées. Elle a dénombré 50 maisons ayant besoin de rénovations à long terme, tandis qu'une trentaine de maisons ont besoin de rénovations mineures. Elle reconnaît aussi que les femmes seules ayant des enfants à charge sont celles qui souffrent le plus de cette situation.

Équipements communautaires

La communauté d'Unaman-shipu est dotée de plusieurs ouvrages d'infrastructure récents et d'équipements communautaires. Pour les services prodigués à la population, on retrouve un centre de santé, communément appelé le dispensaire, qui regroupe également les services sociaux, ainsi que l'école Olamen. La communauté est également dotée d'une garderie, dont le bâtiment abrite, au sous-sol, des locaux pour les cours destinés aux adultes. Un bâtiment, également récent, regroupe en un seul lieu les bureaux du conseil de bande.

La communauté possède d'autres équipements collectifs. Ainsi, une église, un aréna, une caserne de pompiers, une radio communautaire, une salle communautaire et un garage sont à la disposition des membres de la communauté.

Depuis 2002, la plupart des routes qui couvrent le territoire de la communauté sont asphaltées. En ce qui a trait aux équipements sanitaires, on retrouve une station de traitement des eaux usées (étangs aérés), une usine de traitement de l'eau potable et une station de pompage. Unaman-shipu compte également un réseau d'égout pluvial et sanitaire de même qu'un réseau d'aqueduc, auxquels est reliée chacune des maisons. La communauté possède un lieu d'enfouissement pour l'élimination des ordures.

Malgré les acquisitions et les constructions nouvelles, une bonne part de la population exprime une opinion négative quant à l'état des équipements communautaires : 44 % le juge bon ou correct et 42 %, mauvais. Il faut noter à cet égard que de

Photo 41-2 : Bureaux du conseil de bande d'Unaman-shipu (avril 2007)



nombreux informateurs déplorent le manque d'équipements sportifs ou de loisir sur la réserve, ce qui expliquerait le fort taux d'insatisfaction exprimé par les répondants.

41.1.2.6 Organisation institutionnelle et gouvernance

Le conseil de bande d'Unaman-shipu voit à l'administration courante des affaires de la réserve et représente la communauté dans différents dossiers. Depuis la prise en charge des principaux services du MAINC au milieu des années 1980, le conseil contrôle et gère tout ce qui concerne l'éducation, la santé et les services sociaux, les services techniques, la formation et l'emploi. En regard des résultats du sondage, on constate que les Innus sont plus nombreux à se dire insatisfaits des services offerts sur la réserve (48 % des répondants) que satisfaits (31 %).

Bureau politique

Le conseil de bande est constitué d'un bureau politique et d'un comité exécutif. Le bureau politique réunit le chef et quatre conseillers. Il décide des grandes orientations du conseil et de la communauté. Son mandat est d'une durée de deux ans.

Le comité exécutif, présidé par le directeur général à l'administration, est composé des directeurs et coordonnateurs des différents services. Le conseil de bande compte sept directions, soit la Direction générale, assumée par le directeur, et les directions de l'éducation, de la santé, des finances, de l'habitation, des services techniques et des services communautaires. Cette dernière est responsable de la gestion des ressources humaines et regroupe les secteurs du développement économique, de la main-d'œuvre et des loisirs.

Direction générale

La Direction générale a le mandat de gérer l'ensemble des services et des programmes, suivant les orientations et les priorités établies par le conseil de bande. Il répartit les budgets entre les différentes directions et coordonne leurs actions.

Éducation

En vertu d'une entente conclue avec le MAINC au début des années 1990, le conseil de bande assume la pleine responsabilité des services éducatifs à la communauté aux niveaux préscolaire, primaire et secondaire. Il a la responsabilité d'administrer les programmes d'éducation ainsi que d'embaucher le personnel enseignant et le personnel de soutien. Il s'occupe également des services d'aide aux étudiants, du transport scolaire, de l'entretien de l'école et de l'achat du matériel scolaire. Les jeunes d'Unaman-shipu ont accès à une formation préscolaire et scolaire complète, de la prématernelle à la fin du secondaire, sans quitter leur communauté. Les étudiants qui désirent poursuivre une formation postsecondaire doivent cependant fréquenter des collèges et des universités à l'extérieur de la communauté.

La mission de la Direction de l'éducation consiste à offrir des services éducatifs et de garde à la petite enfance répondant aux besoins individuels, culturels et communautaires des Innus d'Unaman-shipu. L'école Olamen et la garderie Nussum s'emploient conjointement à accomplir cette mission.

L'école offre les enseignements primaires et secondaires ainsi qu'une classe d'intégration au secondaire (présecondaire). Une classe d'immersion en français d'une durée d'un an, en préparation au primaire, est aussi offerte à l'école. Elle emploie 54 personnes, dont 27 sont des non-autochtones. Ces derniers sont en majorité des enseignants, puisqu'on ne retrouve aucun enseignant innu aux niveaux primaire et secondaire, si l'on exclut les deux enseignantes de langue innue. Trois enseignantes innues œuvrent toutefois au niveau préscolaire.

L'enseignement à la maternelle se fait exclusivement en langue innue. Au primaire et au secondaire, l'enseignement est prodigué en français. Les élèves bénéficient toutefois de cours de langue innue jusqu'en 2^{e} année du secondaire. Un nouveau bloc de cours de culture innue a été incorporé en 2007 au programme d'enseigne-

ment du ministère de l'Éducation. Des enseignants, tous innus, ont été embauchés pour réaliser ce programme : deux enseignantes en langue innue, une aide-enseignante, une conseillère pédagogique et un aîné.

L'école dispose d'une bibliothèque, d'un gymnase, d'un atelier de photographie, d'un local de musique, d'une salle de cinéma et d'une salle d'informatique (20 ordinateurs). On y anime également une radio étudiante. Bien que l'école semble répondre adéquatement aux besoins de ses étudiants, les autorités scolaires souhaitent offrir bientôt, particulièrement aux jeunes décrocheurs, des formations adaptées qui facilitent le passage à la formation professionnelle.

Santé

La Direction de la santé dispose d'un dispensaire récent pour l'administration des soins de première ligne. Son personnel infirmier reçoit l'appui d'un médecin affilié au centre hospitalier de Blanc-Sablon, qui se rend sur place régulièrement. Les cas les plus graves sont redirigés par avion vers les établissements hospitaliers de Havre-Saint-Pierre et de Sept-Îles.

La Direction de la santé emploie 25 personnes, dont 17 employés permanents. On compte notamment sept infirmières non autochtones, un coordonnateur des soins infirmiers et des services communautaires, un agent du Programme national contre l'abus de l'alcool et des drogues chez les Autochtones (PNLAADA) et un agent de liaison du Programme d'aide préscolaire aux Premières Nations (PAPPN).

Les services de santé répondent, dans l'ensemble, aux besoins de la population. L'accès à un médecin demeure toutefois problématique. La Direction de la santé estime que près de 450 membres de la communauté seraient dans l'attente d'une consultation auprès d'un médecin généraliste ou spécialiste. Pour combattre l'embonpoint et contrer le développement du diabète, on souhaite aussi la construction d'un centre de conditionnement physique mieux équipé que celui (Innu Gym) dont disposent déjà les Innus.

Services sociaux

Les services sociaux sont dispensés à Unaman-shipu par le conseil tribal Mamit Innuat. Cet organisme est mandaté par le conseil de bande pour gérer les ressources qu'il obtient du MAINC. À Unaman-shipu, ce service compte deux employés, soit un responsable du bureau local et un intervenant. Trois psychologues les assistent à l'occasion.

Le mandat des services sociaux d'Unaman-shipu est multiple. Dans le cadre de la *Loi sur les Services de santé et les Services sociaux* du Québec (LSSSS), ses employés effectuent des interventions dans les situations d'agression sexuelle, de violence conjugale ou de tentative de suicide. Ils offrent aussi des services de

maintien à domicile aux personnes ayant subi une opération chirurgicale sérieuse et aux personnes âgées, et entreprennent les mesures nécessaires pour que les personnes souhaitant suivre une thérapie puissent le faire. Ils gèrent enfin les dossiers référés à la Direction de la protection de la jeunesse (DPJ) : enquêtes, placements des enfants en famille ou en centre d'accueil et témoignages en cour dans les cas graves.

Services techniques

La Direction des services techniques se consacre à l'aménagement, à la construction, à l'entretien et à la réparation des installations communautaires. Les services techniques doivent superviser tous les équipements collectifs présents sur le territoire de la réserve. Ses principales tâches consistent à l'entretien des égouts, des étangs aérés, de l'aqueduc, de l'usine de filtration d'eau, des routes et à la gestion du dépotoir. En hiver, ils s'occupent du déneigement des rues de la réserve ainsi que des cours et des stationnements des bâtiments publics et privés.

Les services techniques comptent quinze employés. Ceux-ci effectuent diverses tâches de construction, d'entretien et de réparation dans la communauté. Ils disposent d'un garage et d'équipements appropriés à leurs tâches, dont deux chargeuses, un tracteur, quatre camions à dix roues et quelques véhicules de service.

Depuis quelques années, la communauté d'Unaman-shipu a connu un important développement sur le plan des infrastructures. Un nouveau parc immobilier a vu le jour, avec la construction d'une soixantaine de maisons ; un aéroport fonctionnel a été mis en service en 2001 ; le réseau routier de la réserve a été entièrement asphalté en 2002. Trois bâtiments d'importance ont été récemment construits : la garderie (1998), qui peut accueillir jusqu'à 24 enfants (le bâtiment abrite également les locaux du service d'éducation aux adultes), le nouveau bâtiment du conseil de bande (2003) et le nouveau dispensaire (2003).

Le projet le plus imminent de ce service consiste à restaurer tout le réseau d'aqueduc et d'égout de la réserve, vieux de 35 ans.

Habitation

Les services de l'habitation assurent la construction et l'entretien des résidences et la gestion du parc de logements. Le secteur emploie généralement de 20 à 30 travailleurs durant l'été, pour la construction de maisons. En 2007, la Direction de l'habitation a cependant revu à la hausse son objectif de construction et prévoit embaucher 46 travailleurs (6 contremaîtres, 30 menuisiers et 10 apprentis).

Finances

Le mandat de la Direction des finances est de veiller à ce que les engagements financiers du conseil de bande soient respectés et de gérer les dépenses des différents services. La Direction compte un directeur et quatre commis comptables.

Au cours de l'exercice financier 2005, les transferts financiers fédéraux à la bande d'Unaman-shipu se sont élevés à un peu plus de 13 M$. La plus grande partie de cette somme, soit près de 7,5 M$, provenait du MAINC. Les autres sources principales de financement étaient Santé Canada, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et le Solliciteur général du Canada.

Sécurité publique

Le service de sécurité publique est assuré à Unaman-shipu par l'ARPN. Il s'agit d'un service de police régional qui dessert trois communautés innues, soit Unaman-shipu, Ekuanitshit et Matimekosh–Lac-John. Cet organisme s'occupe de la formation des policiers, de l'achat des équipements nécessaires au bon fonctionnement du corps de police et du versement des salaires au personnel.

Le corps policier d'Unaman-shipu compte quatre policiers, deux Innus et deux non-autochtones. Tous ont suivi une formation en techniques policières et effectué leur stage à l'École nationale de police du Québec, à Nicolet. Les principales tâches des policiers consistent naturellement à patrouiller dans les rues de la communauté, à prévenir les crimes, et à rédiger des rapports pour des mises en accusation éventuelles. Les policiers font également beaucoup de prévention, particulièrement en matière de violence personnelle et d'usage d'alcool et de drogues. Sur demande, la Sûreté du Québec (SQ) peut leur prêter main-forte.

Le service de police dispose de deux voitures de patrouille identifiées ainsi que d'un VTT et de deux motoneiges.

La communauté est dotée d'un service des incendies. Les pompiers sont tous des pompiers volontaires. On en dénombre une dizaine, et ils disposent d'un camion à pompe et des équipements nécessaires.

Ressources humaines

Le mandat du directeur des ressources humaines consiste à évaluer les besoins en personnel des différents services et à veiller à l'embauche et à l'évaluation des candidats. Il intervient particulièrement auprès des coordonnateurs des services du réinvestissement, du développement économique, de la main-d'œuvre et du loisir. Il voit également à la formation et au perfectionnement du personnel en fonction, et

siège aux comités des pêches commerciales et de la sécurité publique. Le service des ressources humaines emploie trois personnes et dispose d'un budget annuel de 300 000 $.

Le directeur du service des ressources humaines aimerait disposer de plus de ressources financières pour la formation du personnel, en informatique comme en gestion. De plus, il projette de former des personnes pour gérer l'aréna et les activités sportives ou de loisir.

Développement économique

Le service du développement économique compte trois employés : le coordonnateur, seul permanent, son assistant (emploi à temps partiel) et un agent responsable des activités de piégeage (emploi saisonnier). Il dispose d'un budget de 140 000 $, que son coordonnateur juge insuffisant pour répondre adéquatement à sa mission.

Le service coordonne toutes les activités de développement économique de la communauté et aide les particuliers à planifier le démarrage d'entreprises. Il tente de relancer actuellement l'usine de délardage de peaux de phoque, qui, après son ouverture en décembre 2004, n'a pu fonctionner. Selon la Direction du développement économique, l'échec du projet, qui a engouffré plus de 85 000 $, est attribuable aux difficultés de gestion d'une telle entreprise. Il espère relancer aussi l'artisanat, qui était autrefois une importante source de revenus pour les gens de la communauté. À cette fin, il souhaite trouver un local pour l'entreposage et la vente des marchandises. Il étudie enfin la possibilité de créer une pourvoirie au lac Cauchy, à quelque 25 km au nord d'Unaman-shipu.

Le service offre aussi des mesures de soutien aux piégeurs de la communauté. Il leur fournit des avances, et se charge de la collecte et de l'expédition de leurs fourrures. Il organise encore, au profit des familles qui en font la demande, des séjours dans l'arrière-pays. En négociant des rabais avec le transporteur aérien, il peut parvenir à augmenter le nombre de familles pouvant jouir des subventions prévues à cet effet. En automne 2005 et en automne 2006, 104 et 150 membres de la communauté ont pu ainsi profiter du service de transport aérien pour se rendre sur le territoire et y pratiquer des activités. Le service de développement économique met aussi à la disposition des piégeurs et de leurs familles un véhicule pour le transport des personnes et des bagages jusqu'à l'aéroport d'Unaman-shipu.

Main-d'œuvre

À l'instar de ceux d'Ekuanitshit et Nutashkuan, le service de la main-d'œuvre relève de la Commission locale des Premières Nations de la Côte-Nord (CLPN), à Sept-Îles. Il a pour mandat de planifier et de coordonner les programmes de

création d'emploi et de formation au bénéfice des membres de la communauté, entre autres, pour les jeunes. Au total, les budgets affectés à ces programmes s'élèvent à quelque 400 000 $ par an.

Le service de la main-d'œuvre compte une coordonnatrice et un assistant. Ce dernier s'occupe des inscriptions pour les cours aux adultes et informe la population sur les cours et les formations dispensés dans la communauté. Au besoin, il aide les travailleurs à préparer leurs réclamations d'assurance-emploi.

Le service de la main-d'œuvre aimerait disposer de plus de personnel afin d'améliorer le service à la population, entre autres, en matière de formation. Selon lui, l'amélioration de la qualification de la main-d'œuvre deviendra rapidement un enjeu social, qui se traduira par une hausse des demandes de formation. Il faut noter à cet égard que deux jeunes Innus ont commencé, en mars 2007, à suivre des cours en conduite d'engins de chantier à Saint-Jean-Chrysostome. Le service compte aussi faire reconnaître par la Commission de la construction du Québec (CCQ) les compétences de la main-d'œuvre locale qui détient l'expérience suffisante en ce domaine.

Loisirs

Le service des loisirs s'emploie à organiser divers services récréatifs, sportifs et socioculturels. Il organise des spectacles, des bingos, des soirées de danse et des repas collectifs qui se tiennent à la salle communautaire. Il utilise l'aréna et le gymnase de l'école Olamen afin d'y organiser des activités sportives et de conditionnement physique. Le service gère lui-même l'entretien général de l'aréna et de la salle d'entraînement. Il réserve des plages horaires généreuses pour le hockey mineur et encourage les jeunes à participer aux tournois de hockey régionaux.

En 2004, le service des loisirs a mis sur pied, en collaboration avec le ministère de la Défense nationale, un groupe de rangers. De jeunes Innus de 12 à 17 ans apprennent, sous la supervision de caporaux innus adultes, l'entraide et la survie en forêt. En 2006, ce groupe comptait 34 jeunes. Le Ministère finance leurs activités et leur fournit les équipements dont ils ont besoin.

Le service des loisirs emploie un coordonnateur et neuf assistants, tous innus. Faute d'un budget suffisant, ces derniers ne sont pas des employés permanents. Le fonctionnement de l'aréna requiert à lui seul le travail de six personnes, soit un gérant, deux hommes d'entretien et trois animateurs.

Le service des loisirs dispose, comme on l'a mentionné, d'un budget de fonctionnement limité. Son coordonnateur doit souvent se résoudre à solliciter lui-même l'aide d'organismes extérieurs comme l'Association du hockey mineur et, comme on l'a vu, le ministère de la Défense, et à organiser des soirées de financement dans la communauté.

Selon le coordonnateur actuel du service des loisirs, le besoin le plus pressant de la communauté est l'érection d'un complexe sportif axé sur l'activité physique, mais faisant place aussi aux activités de rencontres sociales. Ce centre devrait réunir une piscine, une salle d'entraînement, une salle de quilles, une salle de réunions et des terrains extérieurs de volley-ball, de soccer et d'athlétisme.

Le coordonnateur songe à la construction d'une piste cyclable et d'hébertisme dans le secteur de la première chute de la rivière Olamen. Il étudie aussi le projet de construire une maison des jeunes avec la collaboration, notamment, du service de police et des services sociaux.

41.1.2.7 Éducation et formation professionnelle

Fréquentation scolaire

Au cours de l'année scolaire 2006-2007, 248 élèves fréquentaient l'école Olamen, dont 120 au niveau primaire et 128 au secondaire. La classe de 5e secondaire, pour sa part, en comptait cinq. Pendant cette année scolaire, huit Innus poursuivaient des études postsecondaires à l'extérieur de la communauté : trois en techniques d'éducation à l'enfance, deux en soins infirmiers, deux en sciences humaines et un en techniques de comptabilité.

Plusieurs Innus fréquentent l'école primaire non autochtone Marie-Sarah, située à proximité de l'école Olamen. En 2006-2007, 28 des 35 élèves inscrits à cette école étaient des Innus. Selon sa direction, les parents qui choisissent d'y envoyer leurs enfants recherchent, entre autres, un encadrement scolaire différent de celui de l'école Olamen.

Les diplômés de l'école Olamen ont été peu nombreux depuis les six dernières années. Entre 2000 et 2006, seulement 19 étudiants ont obtenu leur DES.

Niveau de scolarité

À l'instar des populations d'Ekuanitshit et de Nutashkuan, le taux de diplomation d'Unaman-shipu est faible. La plupart des étudiants accusent des retards scolaires et une majorité d'entre eux décrochent avant la fin de leurs études secondaires.

Les données les plus récentes sur la scolarité proviennent du sondage. Plus de la moitié (56,7 %) des répondants sont sans diplôme, une proportion qui grimpe à 63,2 % chez les 18-29 ans (voir le tableau 41-3). C'est dire que deux jeunes sur trois n'ont pas terminé leurs études secondaires, une situation qui préoccupe la population, puisque 55 % des répondants jugent le niveau d'éducation mauvais, et 40 % considèrent que la poursuite des études et l'obtention de diplômes sont le principal défi des jeunes de la communauté.

Tableau 41-3 : Taux de diplomation de la population d'Unaman-shipu selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Diplomation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Sans diplôme	12 (63,2 %)	20 (62,5 %)	2 (22,2 %)	0	34 (56,7 %)
Diplôme d'études secondaires	3 (15,8 %)	2 (6,3 %)	0	0	5 (8,3 %)
Diplôme d'études professionnelles	1 (5,3 %)	1 (3,1 %)	0	0	2 (3,3 %)
Autre diplôme ou formation	3 (15,8 %)	9 (28,1 %)	7 (77,8 %)	0	19 (31,7 %)
Total	19 (100 %)	32 (100 %)	9 (100 %)	0	60 (100 %)
Aucune réponse	6	0	11	7	24

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

Le tableau 41-4 montre que les hommes qui ont participé au sondage sont, dans l'ensemble, plus scolarisés que les femmes.

Tableau 41-4 : Taux de diplomation de la population d'Unaman-shipu selon le sexe (résultat de sondage)

Diplomation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Sans diplôme	16 (47,1 %)	18 (69,2 %)	34 (56,7 %)
Diplôme d'études secondaires	4 (11,8 %)	1 (3,8 %)	5 (8,3 %)
Diplôme d'études professionnelles	2 (5,9 %)	0	2 (3,3 %)
Autre diplôme ou formation	12 (35,3 %)	7 (26,9 %)	19 (31,7 %)
Total	34 (100 %)	26 (100 %)	60 (100 %)
Aucune réponse	9	15	24

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

La Direction de l'éducation attribue les retards et le décrochage scolaires au manque de motivation des élèves. Elle considère que le manque de perspectives d'avenir et les problèmes familiaux, sociaux et économiques entament leur motivation. La consommation de drogues et d'alcool fait partie des facteurs déterminants qui ont un impact négatif sur leur performance scolaire. De plus, certains jeunes ne voient pas l'intérêt de poursuivre leurs études, puisque les rares emplois offerts sur la réserve sont le plus souvent attribués sans égard à la formation ou à la compétence, notamment dans le domaine de la construction. Enfin, l'obligation de quitter la réserve, ses proches et son environnement social afin de poursuivre ses études apparaît être un obstacle important à la persévérance scolaire des jeunes. L'isole-

ment dont souffrent alors les étudiants entraîne le plus souvent l'abandon du parcours scolaire et le retour à la réserve, parfois même après seulement quelques semaines d'absence.

Domaines d'étude et de formation

On dénombre actuellement sur la réserve 4 détenteurs de diplôme d'études professionnelles de niveau secondaire (DEP), tous en assistance familiale (formation mise sur pied par Mamit Innuat) et 22 détenteurs d'attestations d'études collégiales (AEC) dans les domaines suivants : assistant-guide-aventure (10), techniques policières (6), éducation à l'enfance (2), agent territorial (2), secrétariat (1) et bureautique-comptabilité (1). Comparativement aux bandes d'Ekuanitshit et de Nutashkuan (voir les chapitres 39 et 40), la population d'Unaman-shipu possède donc peu de qualifications techniques reconnues. Il faut noter qu'aucun détenteur de DEP dans un métier de la construction n'a été recensé au cours de l'étude.

Par ailleurs, on ne compte pas moins de 36 travailleurs ayant reçu des formations d'appoint offertes sur la réserve, une formule privilégiée par un certain nombre d'Innus en raison des difficultés associées à la poursuite des études à l'extérieur. Il faut noter que la disponibilité de plusieurs locaux au centre d'éducation des adultes facilite le choix de cette option. Ces formations ont su répondre à des besoins communautaires particuliers en conduite de machinerie lourde (13), en animation de loisirs (9 personnes), en sécurité et gardiennage (6), en filtration et traitement de l'eau potable (3), en réparation d'appareils électroniques et informatiques (3) et en réparation d'appareils électroménagers (2). De plus, une vingtaine d'Innus s'inscrivent chaque automne aux cours d'éducation des adultes afin de terminer leurs études secondaires ou améliorer leurs compétences de base en mathématiques et en français. À défaut de motivation, trois quarts des étudiants abandonneraient leurs cours pendant l'année.

En plus des cours en conduite d'engins de chantier, le conseil de bande envisage d'offrir aux membres de la communauté, en prévision du projet du complexe de la Romaine, des formations professionnelles en lien avec les emplois offerts. Toutefois, aucun projet en particulier n'a encore été proposé.

41.1.2.8 Portrait de la main-d'œuvre innue

Le marché du travail à Unaman-shipu, qui se concentre autour des activités du conseil de bande, est incapable d'intégrer le flot de nouveaux demandeurs d'emploi issus de la croissance démographique élevée. La situation du marché du travail est particulièrement préoccupante en raison des difficultés financières du conseil de bande, qui limitent sa capacité à investir dans des projets créateurs d'emplois, ainsi que de la faible mobilité de la main-d'œuvre locale.

Principaux indicateurs du marché du travail et du revenu

Marché du travail

En 2001[1], les taux d'activité, de chômage et d'emploi[2] à Unaman-shipu s'élevaient respectivement à 38,9 %, 26,5 % et 28,6 % (voir le tableau 41-5). Ces résultats révèlent que le sous-emploi sévit davantage dans cette communauté qu'à Ekuanitshit, à Nutashkuan et même à Pakua-shipi. Entre 1996 et 2001, la création d'emplois au sein des différentes directions du conseil de bande a cependant permis d'améliorer la situation du marché du travail, comme l'indiquent la hausse des taux d'activité et d'emploi et la baisse du taux de chômage. Il faut noter que cette amélioration a aussi été observée dans les trois autres communautés innues, dans la Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec.

Tableau 41-5 : Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Unaman-shipu, Ekuanitshit, Nutashkuan, Pakua-shipi, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001

Caractéristique	Unaman-shipu		Ekuanitshit		Nutashkuan		Pakua-shipi		Minganie–Basse-Côte-Nord		Québec	
	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001
Taux d'activité (%) :	33,0	38,9	74,1	60,4	20,8	51,1	44,4	65,4	59,8	62,4	62,3	64,2
• hommes	40,0	37,5	81,5	62,5	24,3	52,3	46,2	76,9	65,0	66,8	70,5	71,1
• femmes	25,9	40,3	70,4	64,3	17,1	48,9	42,9	61,5	54,4	57,9	54,6	57,7
Taux de chômage (%) :	38,9	26,5	60,0	34,4	46,7	28,9	16,7	35,3	33,3	25,8	11,8	8,2
• hommes	45,5	33,3	68,2	33,3	44,4	34,8	N.D.	40,0	37,5	31,2	12,3	8,7
• femmes	28,6	20,0	47,4	33,3	50,0	27,3	N.D.	25,0	28,2	19,6	11,2	7,7
Taux d'emploi (%) :	21,1	28,6	29,6	41,5	12,5	35,2	37,0	42,3	39,8	46,3	55,0	58,9
• hommes	21,8	26,6	22,2	37,5	13,5	34,1	N.D.	38,5	40,6	46,1	61,9	64,9
• femmes	25,0	32,3	33,3	42,9	11,4	37,8	N.D.	46,2	39,0	46,5	48,5	53,2
Revenu total médian des personnes ($)	8 768	12 261	10 624	14 613	9 776	15 840	N.D.	N.D.	14 267	17 254	17 234	20 665
Composition du revenu total (%) :												
• emplois	43,2	53,5	51,0	49,7	53,8	56,0	N.D.	N.D.	66,9	71,1	74,2	75,1
• transferts gouvernementaux	53,5	45,9	48,8	40,1	43,7	41,3	N.D.	N.D.	29,7	24,9	16,2	13,9
• autres	3,3	0,5	0,2	11,4	2,5	2,6	N.D.	N.D.	3,4	3,9	9,6	11,0

Source : Statistique Canada, Profils des communautés, 1996-2001.

[1] Les indicateurs économiques de Statistique Canada les plus récents sont ceux du recensement de 2001. Les résultats de 2006 concernant la réserve d'Unaman-shipu ne seront connus qu'en 2007 ou 2008.

[2] Taux d'activité : pourcentage de la population active (personnes occupant un emploi, travaillant à leur compte, au chômage ou absentes de leur travail à cause de vacances, d'une maladie ou d'un conflit de travail) par rapport à la population de 15 ans et plus.

Taux de chômage : pourcentage de la population au chômage par rapport à la population active.

Taux d'emploi : pourcentage de la population occupée par rapport à la population de 15 ans et plus.

Les résultats du recensement de 2001 montrent que les femmes d'Unaman-shipu, avec des taux d'activité et d'emploi de 40,3 % et 32,3 %, étaient plus actives sur le marché du travail que les hommes, qui présentaient pour leur part des taux respectifs de 37,5 % et 26,6 %. À l'instar des autres bandes innues à l'étude, la forte participation des femmes au marché du travail s'explique principalement par le plus grand nombre de postes disponibles dans les services du conseil de bande – des emplois de bureau, dans la santé et l'éducation – comparativement aux emplois dans les secteurs primaires ou secondaires, qui sont, la plupart du temps, saisonniers ou temporaires.

Revenu

Le revenu médian des résidents d'Unaman-shipu s'élevait à 12 261 $ en 2001, soit une augmentation de 39,8 % comparativement à 1996 (8 768 $). Ce revenu était inférieur de quelque 2 000 $ à ceux d'Ekuanitshit et de Nutashkuan (14 613 $ et 15 840 $ respectivement), de 5 000 $ à celui de la Minganie–Basse-Côte-Nord (17 254 $) et de 8 000 $ à celui du Québec (20 665 $).

En 2001, la moitié (53,5 %) du revenu médian provenait des gains d'emploi et 45,9 %, des transferts gouvernementaux. On constate qu'entre 1996 et 2001, la dépendance aux paiements de transfert a diminué de 7,6 points de pourcentage, une baisse attribuable à la création d'emplois au sein des services du conseil de bande.

Les données disponibles sur le nombre de prestataires de l'aide sociale révèlent les difficultés du marché du travail local. En 2006, 77 familles en moyenne vivaient de l'aide sociale, soit 127 adultes et 96 enfants (moins de 18 ans). Les bénéficiaires de cette aide de dernier recours ne constituent pas moins du quart (23,2 %) de la population résidente inscrite, une proportion qui est restée sensiblement la même depuis 2002 (voir le tableau 41-6). À l'échelle du Québec, cette proportion s'établissait à environ 6,5 % en 2006.

Tableau 41-6 : Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Unaman-shipu – 2002-2006

Tranche de population	2002	2003	2004	2005	2006
Enfants	106	98	102	111	96
Adultes sans contraintes sévères à l'emploi	111	110	122	137	127
Adultes avec contraintes sévères à l'emploi	1	1	1	0	0
Adultes	112	111	123	137	127
Total – enfants et adultes	218	209	225	248	223
Familles	70	70	76	85	77
Population résidente	867	902	920	934	960
Proportion de la population résidente vivant de l'aide sociale (%)	25,1	23,2	24,5	26,6	23,2

Sources : Conseil tribal Mamit Innuat, *Statistiques mensuelles de l'assistance sociale*, 2002-2006 ; MAINC, *Registre des Indiens*, 2002-2006.

Personnes aptes au travail

Cette catégorie regroupe toutes les personnes âgées entre 18 et 64 ans, à l'exception des personnes inaptes au travail. En 2006, la population résidente d'Unaman-shipu âgée entre 18 et 64 ans s'élevait à 563 personnes (Canada, MAINC, 2006*c*). On ne dispose pas d'informations permettant d'évaluer le nombre de personnes inaptes au travail. Cependant, en se référant à la population voisine de Nutashkuan, qui présente une situation démographique et économique comparable à celle d'Unaman-shipu, on peut raisonnablement estimer qu'environ 80 % des 18-64 ans font partie de la main-d'œuvre apte au travail, soit 450 personnes.

Occupation des personnes aptes au travail

Les résultats du sondage révèlent que les trois quarts des répondants (74,3 %) sont sans travail, une proportion comparable chez les jeunes de 18-29 ans (75,0 %). Ils montrent aussi que 15,7 % ont un emploi permanent et 8,6 % un emploi temporaire. Le groupe des 30-44 ans est celui qui s'en tire le mieux, avec 17,8 % des répondants qui ont un emploi permanent et 10,7 % qui ont un emploi saisonnier (voir le tableau 41-7). Comme on l'a mentionné auparavant, les femmes sont plus présentes que les hommes sur le marché de l'emploi, notamment dans les emplois permanents, avec un taux de 23,5 %, contre 8,3 % pour la main-d'œuvre masculine (voir le tableau 41-8).

Tableau 41-7 : Occupation de la population d'Unaman-shipu selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Occupation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Sans travail	15 (75,0 %)	19 (67,9 %)	11 (73,3 %)	7 (100 %)	52 (74,3 %)
Emploi permanent	2 (10,0 %)	5 (17,8 %)	4 (26,7 %)	0	11 (15,7 %)
Emploi temporaire	3 (15,0 %)	3 (10,7 %)	0	0	6 (8,6 %)
Formation	0	1 (3,6 %)	0	0	1 (1,4 %)
Total	20 (100 %)	28 (100 %)	15 (100 %)	7 (100 %)	70 (100 %)
Aucune réponse	5	4	5	0	14

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

Mobilité et expériences de travail

L'absence de lien routier entre Unaman-shipu et les villes et les villages de la Côte-Nord freine considérablement la mobilité de la main-d'œuvre innue. Les informations obtenues auprès des services de la main-d'œuvre indiquent que très peu de membres de la communauté vont chercher du travail sur le marché régional. Ceux

Tableau 41-8 : Occupation de la population d'Unaman-shipu selon le sexe (résultat de sondage)

Occupation	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Sans travail	29 (80,6 %)	23 (67,6 %)	52 (74,3 %)
Emploi permanent	3 (8,3 %)	8 (23,5 %)	11 (15,7 %)
Emploi temporaire	3 (8,3 %)	3 (8,8 %)	6 (8,6 %)
Formation	1 (2,8 %)	0	1 (1,4 %)
Total	36 (100 %)	34 (100 %)	70 (100 %)
Aucune réponse	7	7	14

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

qui le font sont en général les plus scolarisés et s'établissent de façon permanente à l'extérieur de la réserve. Le peu de mobilité risque donc de constituer – davantage que pour Ekuanitshit et Nutashkuan, qui profitent de la présence de la route 138 – un obstacle à leur intégration au projet du complexe de la Romaine.

L'essentiel de l'expérience de travail des Innus provient des emplois occupés sur la réserve. La prise en charge par le conseil de bande des différents services publics sur la réserve a facilité aux membres de la bande l'accès au marché du travail, en particulier chez les femmes. Elles occupent aujourd'hui la plupart des postes administratifs et des emplois dans l'éducation, la santé et les services sociaux. Les hommes, quant à eux, sont moins nombreux à travailler dans les services administratifs et sont davantage présents dans les emplois liés à la construction, aux travaux publics, à la foresterie, à la pêche commerciale et à l'exploitation de la pourvoirie Étamamiou, située à 60 km à l'est de la communauté, à l'embouchure de la rivière Étamamiou. Les jeunes ont, de leur côté, peu de perspectives d'emploi en raison de la stagnation de l'économie et de la saturation de l'embauche au conseil de bande. Ils doivent se rabattre la plupart du temps sur les programmes d'employabilité de l'assistance sociale dans des postes de surveillant ou de préposé à l'entretien.

Depuis la fin des années 1990, les travailleurs d'Unaman-shipu ont pu profiter de la construction de l'aéroport, de l'asphaltage des rues de la réserve, de la mise en place d'infrastructures publiques (dispensaire, bureaux du conseil de bande et garderie) et de la construction de nouvelles habitations pour acquérir de l'expérience professionnelle. Dans les cas spécifiques de l'aménagement de l'aéroport et du pavage routier, les Innus ont pu s'initier aux méthodes de travail d'un entrepreneur non autochtone chargé des travaux, la société Polaris. Cette expérience pourrait, en vue de leur préparation aux travaux de la Romaine, servir aux travailleurs innus qui y chercheront un emploi.

On recense dans la communauté quelque 130 travailleurs non qualifiés qui ont de l'expérience dans le domaine de la construction, mais aucun d'entre eux ne possède de DEP ou de certificat de compétence de la CCQ. De ce nombre, une centaine (évaluation du responsable de l'habitation sur la réserve) sont des manœuvres/menuisiers qui participent à la construction et à la rénovation des maisons sur la réserve. On dénombre aussi des ouvriers dans les métiers suivants : opérateurs d'équipement lourd (13 personnes), des poseurs de joints (5), des peintres (4), des électriciens (3), des chauffeurs de camion (2) et des plombiers (2). Malgré l'absence de qualifications reconnues par la CCQ, ces ouvriers ont pour la plupart suivi des formations d'appoint. Par ailleurs, pendant l'enquête de terrain, deux des opérateurs étaient en formation au Centre national de conduite d'engins de chantier (CNCEC) de Saint-Jean-Chrysostome en vue d'obtenir un DEP reconnu par la CCQ.

Les services de la main-d'œuvre sont conscients que l'absence de certification exclut *de facto* les travailleurs innus des chantiers de construction à l'extérieur de la réserve. Ainsi, afin de se préparer au projet du complexe de la Romaine, ils ont entrepris des démarches auprès de la CCQ pour que deux opérateurs d'équipement lourd, qui n'ont ni certificat de compétence ni DEP mais qui ont cumulé un minimum de 6 000 heures de travail sur la réserve, puissent passer l'examen donnant accès à un certificat de compétence de compagnon (voir le tableau 41-9). Ils craignent cependant que les problèmes de langue et la faible scolarisation des candidats conduisent à un échec, auquel cas un certificat d'apprenti leur serait quand même remis.

Tableau 41-9 : Degré de formation des travailleurs de la construction d'Unaman-shipu selon le métier

Domaine de travail	Sans formation	Sans formation mais avec 6 000 heures reconnues	Total
Menuisier ou manœuvre [a]	150 *	0	150
Plombier	2	0	2
Opérateur d'équipement lourd	11 [b]	2	13 [c]
Électricien	3	0	3
Poseur de joints	5	0	5
Peintre	4	0	4
Chauffeur de camion	2	0	2
Total	177	2	179

a. Estimation effectuée par le responsable de l'habitation.
b. Deux opérateurs sont en formation au Centre national de conduite d'engins de chantier de Saint-Jean-Chrysostome.
c. Les opérateurs d'engins de chantier ont suivi une formation de base.
Source : Services de la main-d'œuvre d'Unaman-shipu.

L'étude a aussi permis de répertorier près d'une centaine de personnes détenant de l'expérience dans une variété de domaines, dont quelques-uns ont un lien avec le projet du complexe de la Romaine (voir le tableau 41-10). On dénombre en effet des secrétaires, agents de bureau et techniciennes-comptables (15), des agents de sécurité (11), des concierges (9), des animateurs en loisirs (9), des conducteurs

d'autobus scolaire (7) et des policiers (6), entre autres. Quant à la foresterie, les services de la main-d'œuvre évaluent à plus d'une centaine le nombre d'Innus ayant une expérience dans le domaine. Toutefois, celles-ci se limitent à des travaux de coupe de bois de chauffage et au balisage de sentiers de motoneige. Chaque année, le conseil de bande engage de quatre à dix bûcherons pour effectuer ces travaux.

Tableau 41-10 : Degré de formation des travailleurs d'Unaman-shipu dans un domaine autre que la construction

Domaine de travail	Sans formation	Avec formation sans diplôme	Titulaire de DEP	Titulaire d'AEC	Total
Bûcheron	N.D. [a]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Agent de filtration d'eau potable	0	3	0	0	3
Réparateur d'électroménagers	0	2	0	0	2
Assistance familiale	0	0	4	0	4
Alimentation	5	0	0	0	5
Conciergerie	9	0	0	0	9
Éducation à l'enfance	0	0	0	2	2
Techniques policières	0	0	0	6	6
Sécurité et gardiennage	5	6	0	0	11
Assistant-guide-aventure	4	0	0	10	14
Agent territorial	0	0	0	2	2
Animateur en loisirs	0	9	0	0	9
Transport scolaire	7	0	0	0	7
Secrétariat	5	0	0	1	6
Bureautique et comptabilité	8	0	0	1	9
Informatique et électronique	0	3	0	0	3
Total	43	23	4	22	92

a. N.D. : non disponible

Source : Services de la main-d'œuvre d'Unaman-shipu.

Intérêt des travailleurs innus pour un emploi au chantier de la Romaine

Les Innus d'Unaman-shipu ont une idée plus ou moins précise des possibilités d'emplois qu'offrira le projet du complexe de la Romaine. Malgré tout, plus de la moitié (57,1 %) des répondants au sondage se disent très ou assez intéressés par la possibilité de travailler au chantier (voir le tableau 41-11). Les jeunes de moins de 30 ans, en particulier, expriment un fort désir de participer au projet, alors que 60,0 % d'entre eux se disent très intéressés et 16,0 % assez intéressés. À l'instar de Nutashkuan, ce résultat témoigne de l'importance des besoins d'emplois à Unaman-shipu. Les hommes (62,8 %) sont davantage intéressés que les femmes (51,2 %). Comme on le mentionne pour les autres communautés innues à l'étude, les obligations et les responsabilités familiales assumées par ces dernières expliquent en grande partie ce résultat (voir le tableau 41-12).

Tableau 41-11 : Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Très intéressé	15 (60,0 %)	13 (40,6 %)	11 (55,0 %)	1 (14,3 %)	40 (47,6 %)
Assez intéressé	4 (16,0 %)	3 (9,4 %)	1 (5,0 %)	0	8 (9,5 %)
Peu intéressé	1 (4,0 %)	4 (12,5 %)	0	0	5 (6,0 %)
Pas intéressé	1 (4,0 %)	3 (9,4 %)	5 (25,0 %)	5 (71,4 %)	14 (16,7 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	4 (16,0 %)	9 (28,1 %)	3 (15,0 %)	1 (14,3 %)	17 (20,2 %)
Total	25 (100 %)	32 (100 %)	20 (100 %)	7 (100 %)	84 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

Tableau 41-12 : Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour le travail au chantier du complexe de la Romaine selon le sexe (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Très intéressé	25 (58,1 %)	15 (36,6 %)	40 (47,6 %)
Assez intéressé	2 (4,7 %)	6 (14,6 %)	8 (9,5 %)
Peu intéressé	2 (4,7 %)	3 (7,3 %)	5 (6,0 %)
Pas intéressé	9 (20,9 %)	5 (12,2 %)	14 (16,7 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	5 (11,6 %)	12 (29,3 %)	17 (20,2 %)
Total	43 (100 %)	41 (100 %)	84 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

Parmi les emplois qui seront offerts pendant les travaux, ceux liés au déboisement et à la récupération du bois (9 répondants) et à la conduite d'engins de chantiers (7) sont les plus recherchés. On note aussi un intérêt pour la conciergerie (3), le travail de bureau et de commis (3), la menuiserie-charpenterie (2), la sécurité-gardiennage (2) et l'alimentation (1).

Comme les autres communautés innues à l'étude, les travailleurs d'Unaman-shipu voudront améliorer leurs qualifications afin d'augmenter leurs chances d'intégrer le projet. En effet, plus de sept répondants sur dix (71,4 %) aimeraient suivre une formation, une proportion qui atteint 88,0 % pour les 18-29 ans. Les hommes se disent, là encore, davantage intéressés que les femmes, avec des taux respectifs de 74,4 % et 68,3 % (voir les tableaux 41-13 et 41-14).

Tableau 41-13 : Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour de la formation selon le groupe d'âge (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)				Total
	18-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60 ans et plus	
Oui	22 (88,0 %)	24 (75,0 %)	13 (65,0 %)	1 (14,3 %)	60 (71,4 %)
Non	0	1 (3,1 %)	2 (10,0 %)	5 (71,4 %)	8 (9,5 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	3 (12,0 %)	7 (21,9 %)	5 (25,0 %)	1 (14,3 %)	16 (19,0 %)
Total	25 (100 %)	32 (100 %)	20 (100 %)	7 (100 %)	84 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

Tableau 41-14 : Intérêt de la population d'Unaman-shipu pour de la formation selon le sexe (résultat de sondage)

Intérêt	Nombre de répondants [a] (pourcentage)		Total
	Hommes	Femmes	
Oui	32 (74,4 %)	28 (68,3 %)	60 (71,4 %)
Non	4 (9,3 %)	4 (9,8 %)	8 (9,5 %)
Aucune réponse ou ne sait pas	7 (16,3 %)	9 (22,0 %)	16 (19,0 %)
Total	43 (100 %)	41 (100 %)	84 (100 %)

a. Sondage mené auprès de la population d'Unaman-shipu entre janvier et mars 2007.

Les formations les plus recherchées par les Innus concernent la foresterie (12) et la conduite d'engins de chantier (6).

41.1.2.9 Activités économiques

Le conseil de bande est pratiquement le seul employeur de la communauté. Seules deux entreprises privées ont été répertoriées en 2007 : la quincaillerie Kamatshenan, qui emploie cinq ou six Innus (on y vend aussi des produits d'épicerie et de l'essence), et un dépanneur, situé au cœur du nouveau lotissement résidentiel, qui en emploie deux.

En 2007, l'ensemble des services dépendant du conseil de bande emploie 200 personnes. De ce nombre, 162 sont des Innus, soit 81 % de l'effectif. Les secteurs d'emploi les plus importants sont la santé et l'éducation, avec respectivement 25 et 54 postes. Ces secteurs sont ceux qui emploient le plus grand nombre de non-autochtones, avec 7 en santé et 27 en éducation. Quant aux emplois saisonniers ou temporaires, on en compte 67, occupés en très grande majorité par des Innus.

Pêche commerciale

Le conseil de bande possède une entreprise dans le domaine de la pêche commerciale. Il dispose de deux bateaux et de quotas de pêche délivrés par le ministère des Pêches et des Océans du Canada pour l'exploitation du homard, du crabe des neiges, du pétoncle et, dans une moindre mesure, de la mactre de Stimpson. Il bénéficie également d'un quota communautaire de pêche de subsistance qui lui permet de répartir une partie de la production au sein de la population, notamment les aînés et les ménages les plus démunis.

À l'été 2006, le secteur de la pêche employait un coordonnateur, trois capitaines et douze pêcheurs innus. Tous les produits de la mer ont été acheminés à l'usine Poséidon, située à Longue-Pointe-de-Mingan.

Pourvoirie

Le conseil de bande gère une pourvoirie de pêche au saumon : la pourvoirie Étamamiou, située à 60 km à l'est de la communauté, à l'embouchure de la rivière Étamamiou. Son chiffre d'affaires est de l'ordre de 300 000 $ par an, et, depuis trois ans, elle a enregistré des surplus budgétaires. Selon le président de son conseil d'administration, elle a enregistré 100 000 $ de bénéfices en 2006.

Pendant la saison estivale, la pourvoirie emploie une douzaine de personnes, dont les deux tiers sont des Innus : un gérant et six guides, un chef cuisinier et son aide, une ménagère et deux gardiens.

La pourvoirie propose à ses clients des séjours en plan américain (pension complète). Les tarifs peuvent varier de 4 500 $ à 7 500 $ par jour pour un groupe de six pêcheurs. Les forfaits sont habituellement de quatre jours. Au maximum, douze clients peuvent fréquenter la pourvoirie en même temps. On peut s'y rendre soit en hélicoptère, à partir de Chevery, soit en hydravion, depuis Natashquan. Sa clientèle est américaine, québécoise et, depuis deux ans, autrichienne. La pourvoirie possède sept bâtiments répartis sur son territoire, dont trois chalets et une salle à manger, et dispose de dix embarcations motorisées.

Les administrateurs de la pourvoirie envisagent de diversifier leur produit en offrant des séjours de pêche à la truite ainsi que des séjours de chasse. À cet effet, ils ont commandé une étude afin d'évaluer la faisabilité du projet. Ils souhaitent aussi organiser des séjours à la pourvoirie au profit des aînés d'Unaman-shipu.

Il faut noter que les Innus d'Unaman-shipu ne tendent aucun filet dans la rivière Étamamiou.

Autres entreprises communautaires

Par le biais du conseil tribal Mamit Innuat, le conseil de bande est copropriétaire de Poissonnerie Fortier et Frères, à Sept-Îles, ainsi que de Voyages Inter-Nations et Associés, une agence de voyages établie à Wendake. La poissonnerie compte six employés permanents et dix employés saisonniers. Parmi eux, on compte trois employés innus provenant des communautés de Mamit Innuat[1]. L'agence de voyages compte quant à elle huit employés permanents de même qu'un employé saisonnier. Deux de ces employés proviennent des communautés de Mamit Innuat.

41.1.2.10 Projets et perspectives de développement

La priorité actuelle du conseil de bande est de redresser sa situation financière. Pour ce faire, il vise la consolidation des pêches commerciales, le développement de la pourvoirie et du secteur touristique, et la relance de l'usine de délardage. De plus, le conseil veut poursuivre ses investissements en logement et prévoit la construction d'un centre sportif et d'une maison de jeunes. En matière de santé, on compte accroître les ressources consacrées à la lutte au diabète, véritable fléau au sein de la population.

41.1.2.11 Synthèse des enjeux socioéconomiques

Les enjeux socioéconomiques à Unaman-shipu se comparent à ceux des autres communautés à l'étude. Ils concernent le développement économique et l'emploi, la formation de la main-d'œuvre, l'accès au logement et à des équipements communautaires de qualité, la réduction des problèmes sociaux et de santé, l'amélioration de la cohésion sociale et des relations communautaires ainsi que la préservation de la culture innue.

L'accès à l'emploi apparaît à la majorité des informateurs et des répondants comme un facteur déterminant de la qualité de vie de la population. Ce critère est jugé par 54 % des répondants comme un des éléments les plus importants pour le développement de la communauté. Les rares emplois offerts dans les services gérés par le conseil de bande et l'exploitation des ressources naturelles (pêches commerciales et pourvoirie) ne suffisent plus à combler les besoins d'emplois des Innus, particuliè-

[1] Il est cependant impossible de savoir combien de ces employés innus proviennent d'Unaman-shipu.

Photo 41-3 : Usine de délardage de peaux de phoque construite en 2004 (avril 2007)



rement dans le contexte de croissance démographique de la réserve. Plusieurs attribuent la mauvaise situation économique aux difficultés budgétaires du conseil de bande. La diversification de l'économie locale et l'assainissement des finances de l'administration publique représentent donc pour certains les principales clés de développement. Elles permettraient de briser la dépendance des travailleurs à l'égard du conseil de bande et d'élargir les perspectives d'avenir de la jeune génération.

La formation et la qualification de la main-d'œuvre sont un enjeu qui s'imposera au cours des prochaines années. L'ouverture de l'économie au marché du travail régional posera en cette matière des exigences supérieures à celles qui ont cours en général sur la réserve. On devra localement trouver des moyens pour favoriser la persévérance scolaire des jeunes. En ce sens, des gestionnaires et plusieurs informateurs ont parlé d'impliquer davantage les parents dans la réussite scolaire de leurs enfants et de promouvoir la formation de type professionnel au sein de la communauté. Plusieurs soulignent aussi l'importance d'apporter plus de soutien aux étudiants qui quittent la réserve pour poursuivre leurs études, notamment de l'aide financière. Sur la réserve, la reconnaissance des compétences des travailleurs et l'attribution des emplois au mérite contribueraient aussi à nourrir la motivation des jeunes à décrocher un diplôme.

La pénurie de logements sur la réserve est source de tensions familiales et de problèmes sociaux. La construction de nouvelles unités d'habitation et la rénovation d'une partie du parc immobilier actuel constituent une priorité pour le conseil de bande. Même si ce dernier a accru ses investissements en ce domaine au cours des dernières années et qu'une partie de la population constate que les conditions de logement se sont améliorées (20 % des répondants), les besoins demeurent nombreux en raison de la croissance démographique.

L'infrastructure communautaire, qui inclut le dispensaire, l'école, la garderie et les bureaux du conseil de bande, est récente et répond dans l'ensemble aux besoins des Innus. Toutefois, à l'exception d'une patinoire intérieure et d'une salle d'entraînement, le manque d'équipements sportifs et de loisir est désigné comme un facteur contribuant à l'inoccupation des jeunes et à la sédentarité de la population. L'aménagement de nouveaux équipements permettrait, selon plusieurs, d'agir positivement sur ces problèmes et de créer de nouveaux lieux de socialisation.

Les problèmes sociaux et de santé sur la réserve minent considérablement la qualité de vie de la population. La consommation abusive d'alcool et de drogues est d'ailleurs désignée par le tiers des répondants et de nombreux informateurs comme la principale difficulté de la communauté. Plus de la moitié des répondants (54 %) juge qu'elle représente le changement le plus négatif survenu au cours des 25 dernières années. On estime généralement que l'amélioration de la situation de l'emploi et de l'économie locale permettrait d'apaiser les problèmes sociaux liés à la consommation d'alcool et de drogues, comme le nombre d'actes criminels (menaces, voies de fait, méfaits, vandalisme, etc.). Par ailleurs, l'amélioration de la situation économique, l'accès à de meilleurs revenus et l'utilisation de nouveaux équipements sportifs et de loisir contribueraient aussi, selon les gestionnaires, à réduire des problèmes de santé comme l'embonpoint et le diabète, qui découlent en grande partie d'une mauvaise alimentation et de la sédentarité de la population.

La cohésion sociale et l'état des relations communautaires sont devenus un enjeu important à Unaman-shipu. Les divisions familiales, le factionnalisme et la crise de confiance de la population à l'égard du conseil de bande créent un climat peu propice à l'établissement de consensus et à la mobilisation autour des orientations relatives à la gestion et au développement de la communauté. Plusieurs s'inquiètent aussi de voir la montée de l'individualisme et des problèmes de consommation d'alcool et de drogues, qui contribuerait à affaiblir les différents réseaux sociaux.

La culture et la langue innues sont considérées par plusieurs informateurs et répondants (24 %) comme la principale force de la communauté. On s'inquiète cependant de la baisse d'intérêt des jeunes envers les connaissances et le mode de vie ancestraux, ceux-ci étant beaucoup plus attirés par la modernité que par la tradition. La préservation et la transmission des savoirs liés au territoire sont devenues au fil

des ans un enjeu social qui soulève les questions des relations intergénérationnelles et de la capacité des Innus à s'adapter et à se redéfinir dans un contexte culturel moderne et de plus en plus intégré.

41.1.2.12 Attentes et préoccupations des Innus envers le projet

Les Innus ont des sentiments partagés quant aux impacts escomptés du projet du complexe de la Romaine. Ils aimeraient pouvoir bénéficier des retombées économiques et sociales du projet, mais expriment de nombreux doutes quant à leur capacité d'en tirer pleinement profit. Parmi les répondants au sondage, 35 % sont d'avis que le projet aura des effets positifs sur la qualité de vie de la communauté, contre 39 % qui pensent qu'il aura des effets négatifs. Il faut noter que la moitié des répondants n'a pas d'avis sur le sujet, estimant ne pas posséder suffisamment d'informations pour se faire une idée claire des incidences du projet. En ce sens, plusieurs informateurs rencontrés au cours de l'étude ont exprimé le désir d'en savoir davantage sur les caractéristiques du projet, sur ses impacts sur l'environnement ainsi que sur ses retombées économiques.

Retombées économiques

Une bonne part des répondants et des informateurs rencontrés lors des entrevues s'attend à des impacts positifs sur le plan du développement économique, de l'emploi (57 % des répondants) et de la formation (52 %). Plusieurs craignent par contre que les Innus soient tenus à l'écart du projet, certains citant en exemple le projet hydroélectrique du Lac-Robertson, qui n'aurait eu, selon eux, aucun impact significatif sur le développement économique et sur la création d'emplois. On craint aussi de faire l'objet de racisme ou de discrimination sur le chantier. Un nombre important de répondants au sondage (14) estime que ce facteur nuira à la participation des Innus au projet, davantage en fait que ceux qui mentionnent le manque de qualification (8).

À l'instar des autres communautés innues à l'étude, les travailleurs de la construction espèrent que les autorités locales sauront élaborer des moyens qui permettront au plus grand nombre de participer au projet, notamment par la formation des travailleurs et l'obtention de certificats de compétence. L'éloignement de la communauté et l'absence de lien routier seront aussi des facteurs déterminants à l'intégration des travailleurs. Les travailleurs et les services de la main-d'œuvre s'entendent sur deux points importants. D'une part, les travailleurs innus devront bénéficier de modalités de transport et d'horaires de travail qui favorisent le maintien des liens avec les familles et la communauté. D'autre part, il sera important de mettre en place des mesures qui facilitent l'adaptation des travailleurs à leur nouvel environnement.

Afin de profiter pleinement des retombées, la plupart des gestionnaires et des informateurs sont conscients qu'on devra rapidement accroître la réussite scolaire des jeunes, la formation et la qualification de la main-d'œuvre. Ils estiment aussi que le projet ouvrira de nouvelles perspectives d'avenir aux jeunes. Ils espèrent que l'expérience récente de formation en conduite d'engins de chantier incitera d'autres membres à vouloir s'inscrire à ce programme ou à d'autres types de formation professionnelle donnant accès à un DEP ou à un diplôme d'études collégiales. Il faut noter qu'un répondant sur cinq aimerait qu'Hydro-Québec et le conseil de bande offrent des formations qui favoriseront l'intégration des Innus au chantier.

Impacts sur l'environnement

La population d'Unaman-shipu entrevoit aussi des répercussions négatives sur la faune et l'environnement ainsi que la perte de territoires de chasse et la diminution du gibier dans la région de la rivière Romaine (36 % des répondants). On craint aussi de voir disparaître des campements, des lieux de portage, des sépultures ainsi que d'autres endroits importants dans l'histoire et l'imaginaire collectif des Innus. Certains se préoccupent également de la destruction des habitats du poisson par l'ennoiement de certains secteurs et à la suite d'un éventuel aménagement hydroélectrique de la rivière. L'augmentation de la fréquentation allochtone du secteur de la rivière Romaine est aussi considérée par les Innus comme un impact négatif du projet.

Problèmes sociaux

Les impacts du projet sur le milieu social inquiètent aussi une bonne part de la population. Près de la moitié des répondants (48 %) craint que le projet n'entraîne une aggravation des problèmes sociaux dans la communauté et 38 %, une montée de l'individualisme. Les informations recueillies au cours des entrevues de groupe montrent qu'on se préoccupe de l'incidence de l'augmentation du revenu sur la consommation d'alcool ou de drogues, notamment chez les jeunes travailleurs.

La majorité des informateurs estiment enfin que les retombées du projet du complexe de la Romaine devront favoriser le développement à long terme de la communauté et profiter à l'ensemble de la population. Ils proposent qu'Hydro-Québec et le conseil de bande s'associent pour assurer une gestion rigoureuse et appropriée des fonds issus de l'entente entre les deux parties. La participation de membres non élus et indépendants du conseil de bande à la gestion des fonds est également suggérée.

41.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

41.2.1 Économie

Dans ce chapitre, les impacts liés aux activités de construction sont présentés avant les impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements afin de faciliter la lecture et la compréhension du texte.

Déclaration de l'impact résiduel

Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises.

Source d'impact

Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues.
- Créer un comité des retombées économiques régionales (voir la section 31.2.2).
- Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées.
- Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi.
- Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier.
- Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Description détaillée de l'impact résiduel

Hausse du taux d'activité

Les dépenses de construction du complexe de la Romaine, estimées à quelque 4,9 milliards de dollars, contribueront à créer des emplois pour les Innus d'Unaman-shipu, entraînant une hausse du taux d'activité dans la communauté. Les travaux, qui s'échelonneront de 2009 à 2020, exigeront entre 1 600 et 2 400 travailleurs durant la période de pointe de 2011 à 2016. Les emplois offerts seront variés. Environ 70 % des emplois seront liés directement aux activités des

entreprises de construction, y compris le déboisement et la récupération du bois, avec 1 % des emplois, et les services d'alimentation et de conciergerie, qui occuperont 11 % de la main-d'œuvre.

Sur les quelque 450 personnes aptes au travail recensées dans la communauté, on évalue qu'environ 250 d'entre elles seraient intéressées par un emploi dans le cadre des travaux. En effet, 57,1 % des répondants au questionnaire se disent intéressés par une participation au projet. L'intérêt est encore plus grand chez les moins de 30 ans (76,0 %). Les femmes montrent également un fort intérêt pour un emploi au chantier (51,2 %). Il est par contre difficile d'estimer avec précision le nombre de travailleurs qui quitteront effectivement la communauté pour participer au projet. On peut toutefois penser qu'il pourrait être moins élevé qu'à Ekuanitshit et à Nutashkuan en raison de l'absence de lien routier entre la réserve et les lieux de travail, et de la faible mobilité des Innus d'Unaman-shipu sur le marché du travail régional.

L'amélioration du marché de l'emploi devrait se faire sentir jusqu'en 2015, année où les effectifs commenceront progressivement à décroître jusqu'à la fin des travaux de construction, prévue en 2020. Au cours de cette période de cinq ans, l'évolution du taux d'activité dépendra de l'état de l'économie de la communauté et de l'économie régionale ainsi que de la capacité des travailleurs innus à utiliser l'expérience acquise pendant les travaux pour se trouver un nouvel emploi.

Il est probable que plusieurs travailleurs d'Unaman-shipu éprouveront des difficultés à s'adapter à leur nouvel emploi, d'autant plus qu'ils seront davantage touchés qu'Ekuanitshit et Nutashkuan par l'éloignement et l'absence de lien routier. Ils forment aussi un groupe détenant moins d'expérience de travail en milieu non autochtone, ce qui pourrait nuire à leur intégration.

Chaque année, plusieurs dizaines de ces travailleurs (90 en 2006-2007) cherchent du travail dans la construction et la rénovation domiciliaires, et seulement une partie d'entre eux est désignée pour occuper les quelques emplois disponibles (35 en 2006-2007). Compte tenu des besoins d'emplois dans ce domaine, ceux qui seront offerts dans le cadre du projet attireront les travailleurs innus. Toutefois, l'absence de qualifications professionnelles reconnues risque d'avoir une incidence significative sur leur capacité à intégrer le chantier.

Une centaine de membres de la communauté ont à un moment ou un autre occupé un emploi associé à la coupe de bois de chauffage ou au balisage de sentiers de motoneige, mais ceux-ci ne possèdent ni l'expérience ni les qualifications dans le domaine de la foresterie.

Enfin, parmi les travailleurs d'Unaman-shipu les plus scolarisés et détenant une expérience de travail pertinente au conseil de bande, certains pourraient se joindre au personnel de bureau d'Hydro-Québec ou des entrepreneurs présents aux chantiers.

On prévoit que les Innus possédant peu de qualification et d'expérience à l'extérieur de la réserve éprouveront plus de difficultés que les travailleurs non autochtones à se trouver un emploi dans le cadre du projet. En conséquence, dans le cadre d'une entente sur les répercussions et avantages (ERA)[1], Hydro-Québec conviendra de mesures pour favoriser la formation et l'embauche de la main-d'œuvre autochtone. Elle procédera de plus à l'embauche d'un conseiller en emploi innu afin de favoriser le recrutement de travailleurs autochtones et de faciliter les relations entre ces derniers et les entreprises participant au projet. Aussi, Hydro-Québec informera et sensibilisera les entrepreneurs qui exécuteront des travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre autochtone. Elle organisera également des ateliers d'information et de préparation à l'emploi à l'intention des personnes intéressées à participer au projet. Enfin, Hydro-Québec soutiendra les actions visant à créer, aux campements et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification de la main-d'œuvre innue

La participation au projet du complexe de la Romaine permettra aux Innus d'améliorer leurs aptitudes au travail, leur employabilité et leur qualification. Ceux-ci acquerront de l'expérience de travail en milieu non autochtone et feront l'apprentissage du contexte particulier de la vie au chantier ainsi que des méthodes, des normes et des horaires en vigueur. L'expérience acquise au cours du projet sera particulièrement utile aux Innus qui voudront, à la fin de la construction des ouvrages, trouver un nouvel emploi sur le marché du travail régional. L'amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification des Innus se fera sentir chez les différentes catégories de travailleurs. Pour les travailleurs de la construction, en particulier, ce sera l'occasion de faire reconnaître leur expertise en obtenant des certificats de compétence de la CCQ.

La rétention de la main-d'œuvre ne se fera pas sans difficulté. Les récents projets d'Hydro-Québec sur les rivières Toulnustouc et Saint-Maurice ont montré que des employeurs, notamment ceux de l'alimentation et de la conciergerie, s'étaient heurtés à de forts taux d'absentéisme et d'abandon au sein de la main-d'œuvre autochtone (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006). Dans ces cas précis,

[1] Les ententes sur les répercussions et avantages (ERA) visent notamment à favoriser le développement économique et social des communautés innues et à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*.

l'embauche d'un conseiller en emploi avait facilité le placement de travailleurs autochtones. Une mesure comme l'organisation d'activités sociales, récréatives et sportives au campement avait certes facilité leur intégration.

Il est probable que plusieurs travailleurs d'Unaman-shipu éprouveront à leur tour des difficultés à s'adapter à leur nouvel emploi. D'autant plus qu'ils seront davantage touchés qu'Ekuanitshit et Nutashkuan par l'éloignement et l'absence de lien routier. Ils forment aussi le groupe détenant le moins d'expérience de travail en milieu non autochtone, un facteur qui pourrait nuire à leur intégration.

L'organisation d'ateliers d'information et de préparation à l'emploi, qui pourrait être jumelée à des visites aux campements de travailleurs, facilitera le recrutement des candidats souhaitant participer au projet. Cela permettra de procéder à une première évaluation des besoins des candidats, de leur employabilité et de leur aptitude au travail. Les ateliers seront également l'occasion d'informer les candidats sur les conditions de vie et de travail au chantier. Ainsi, mieux informés et mieux préparés, les travailleurs innus feront probablement preuve d'une plus grande persévérance à l'emploi.

Les mesures visant la formation de la main-d'œuvre pourront non seulement aider les Innus à combler les emplois disponibles dans le cadre des travaux de construction, mais également ceux qui seront à pourvoir au cours de l'exploitation du complexe (métiers, techniciens, ingénieurs et personnel de bureau) ainsi qu'à la direction – Production – Manicouagan d'Hydro-Québec.

Développement et occasions d'affaires pour les entreprises innues

Les occasions d'affaires qui surviendront au cours des travaux de construction pourraient favoriser la création et le développement d'entreprises innues. Le conseil de bande d'Unaman-shipu pourrait jouer un rôle déterminant dans l'obtention de contrats pour la communauté.

En raison de l'expertise et de la capacité d'affaires limitées des Innus, Hydro-Québec appliquera les mesures de bonification habituelles afin de maximiser les retombées régionales (voir la section 31.2.1) et mettra également en œuvre, dans le cadre d'une ERA, des mesures favorisant l'obtention de contrats de gré à gré par les entreprises innues. Elle informera de façon régulière le conseil de bande et les entreprises innues des contrats offerts dans le cadre des travaux. Dans le but de favoriser les liens d'affaires avec les divers intervenants, on constituera, dans le cas du complexe de la Romaine, un comité des retombées économiques régionales qui sera composé de représentants d'organismes régionaux à vocation économique ainsi que de représentants innus. Par le biais de rencontres périodiques, le comité veillera notamment au suivi de l'information sur les appels d'offres et sur les retombées réelles du projet.

La valeur des contrats que les Innus d'Unaman-shipu parviendront à obtenir est difficile à évaluer et sera proportionnelle à leur capacité de réalisation.

Stimulation de l'activité économique sur la réserve

L'afflux d'argent des travailleurs qui participeront au chantier stimulera, mais de façon limitée, l'activité économique dans la communauté. L'amélioration du pouvoir d'achat des travailleurs et de leurs familles pourrait amener des membres de la communauté à créer de nouvelles entreprises dans le secteur des services. De plus, une partie des revenus et des bénéfices issus des contrats obtenus par les Innus sera probablement investie dans la communauté pour stimuler l'économie, créer des emplois ou diversifier les secteurs d'activités économiques.

Évaluation de l'impact résiduel

La participation des travailleurs innus aux travaux du complexe de la Romaine aura une incidence positive sur le marché du travail de la communauté. Cet effet se fera sentir au moins jusqu'en 2015 et offrira de nouvelles perspectives d'emploi à différents groupes de la communauté.

Avec les années, la main-d'œuvre innue améliorera ses aptitudes au travail, son employabilité, son niveau de qualification et sa persévérance en emploi. Cela devrait jouer un rôle attractif pour les jeunes travailleurs de la communauté et entraîner une augmentation progressive du nombre de travailleurs innus affectés au projet.

Le projet offrira aussi aux Innus de bonnes occasions d'affaires, telles que la création et le développement d'entreprises innues ainsi que des associations avec des entreprises non autochtones. Leur participation au projet favorisera l'intégration de la main-d'œuvre autochtone et améliorera leurs capacités d'affaires. Les retombées en emplois et en contrats stimuleront l'activité économique de la communauté.

Étant donné que l'éloignement et les contingences associées au transport freineront la participation des Innus au projet, l'impact est d'intensité moyenne sur l'économie d'Unaman-shipu. L'impact se fera sentir sur une période de plus de dix ans et touchera une proportion de la population d'Unaman-shipu.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

41.2.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet.
- Former des travailleurs innus à la relation d'aide.
- Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités.
- Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones.

Description détaillée de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles

Les salaires tirés des emplois du projet auront une incidence positive sur les conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles. Ces revenus supplémentaires pourraient être affectés en partie à la pratique de la chasse, de la pêche et du piégeage.

Plusieurs membres de la communauté craignent toutefois que l'accès à des revenus plus élevés chez les jeunes travailleurs n'entraîne ces derniers à se procurer davantage d'alcool ou de drogues. Il est prévu que les travailleurs formés à la relation d'aide puissent intervenir sur ce plan.

Plusieurs Innus craignent également que le départ de travailleurs vers le chantier n'entraîne des tensions familiales (avec les conjoints et les enfants). Les femmes, en particulier celles qui auront des enfants mineurs pendant les travaux, devront composer avec les exigences d'un emploi à l'extérieur de la réserve et leurs responsabilités parentales. Une telle situation a été observée au cours du projet de la Toulnustouc, où plusieurs mères de famille occupaient des emplois dans l'alimentation et la conciergerie (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006), et du projet de la Péribonka (Alliance Environnement et BCDM conseil, 2007). L'accès à l'emploi

sera pour elles une source de revenus et contribuera à améliorer leur estime de soi, mais leur absence prolongée de la maison pourrait nuire à l'équilibre de la famille, du couple et des enfants.

Hydro-Québec veillera à ce que quelques travailleurs innus reçoivent une formation en relation d'aide. Cette mesure permettra de repérer plus aisément les travailleurs en difficulté et, au besoin, de les orienter vers les services existants sur la réserve.

Hydro-Québec élaborera un plan de communication visant à informer de façon régulière la population innue à la fois sur le déroulement des travaux et sur les résultats du suivi des impacts du projet. Dans la mesure du possible, elle tentera aussi d'associer des membres de la communauté à la réalisation de ces études.

Augmentation du taux de diplomation

Les possibilités d'obtenir un emploi dans le cadre du projet du complexe de la Romaine pourraient inciter les Innus à terminer leurs études secondaires et à poursuivre des études menant à un métier ou à une profession.

Occasion de rapprochement avec les communautés non autochtones

La répartition régionale des retombées du projet aura comme conséquence d'intensifier les relations entre les communautés et leurs membres. Plusieurs travailleurs et entreprises de la région voudront aussi bénéficier des retombées du projet. Compte tenu de l'état actuel des relations avec les communautés non autochtones, il est probable que le projet rapprochera les travailleurs innus et non autochtones.

Dans la mesure du possible, Hydro-Québec veillera à instaurer un environnement de travail et un cadre de vie qui favorisent les échanges entre les deux groupes.

Évaluation de l'impact résiduel

Le projet aura un impact positif sur la qualité de vie des Innus. Il permettra d'abord d'améliorer, pendant plus de dix ans, les revenus et le pouvoir d'achat d'une part non négligeable de la population, dont une forte proportion bénéficie aujourd'hui de l'aide sociale ou de l'assurance-emploi.

Étant donné que l'éloignement et les contingences associées au transport freineront la participation des Innus au projet, l'impact est d'intensité moyenne sur la qualité de vie des Innus d'Unaman-shipu. L'impact résiduel du projet s'exercera sur plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : moyenne
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

41.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

41.3.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Possibilités d'emplois et de contrats.

Source d'impact

Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs innus et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues.

Description détaillée de l'impact résiduel

La fin progressive de la construction entraînera plusieurs mises à pied au sein de la main-d'œuvre innue. La cessation des emplois aura une incidence à la baisse sur les taux d'activité. L'éloignement de la communauté du complexe de la Romaine rend peu probable l'obtention d'emplois au cours de l'exploitation du complexe.

L'accès d'entreprises innues à certains contrats leur permettrait dans l'avenir de tirer profit de l'expérience acquise au cours des travaux de construction.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie d'Unaman-shipu est positif, de longue durée et d'intensité faible. Les activités d'exploitation pourraient créer des emplois permanents et de nouvelles occasions d'affaires pour les entreprises innues. Ces retombées permettraient d'assurer la transition entre la construction et l'exploitation du projet en freinant la baisse prévue des taux d'activité et d'emploi – et par conséquent la hausse de la dépendance aux paiements de transfert – ainsi qu'en permettant à des entreprises de la communauté de se maintenir en activité et, dans certains cas, de se développer.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance moyenne.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **moyenne** (impact positif)

41.3.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie.

Source d'impact

Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesure de bonification

Aucune

Description détaillée de l'impact résiduel

Les retombées en emplois et en occasions d'affaires pour Unaman-shipu seront de moindre envergure pendant l'exploitation du complexe que pendant sa construction. Les impacts sur la qualité de vie seront en conséquence de moindre intensité. Toutefois, les Innus s'attendent à ce que les retombées du projet continuent de se faire sentir durant l'exploitation, notamment par l'accès aux emplois et aux contrats.

Évaluation de l'impact résiduel

Les emplois et les occasions d'affaires pendant l'exploitation du complexe de la Romaine auront un impact positif mais limité sur la qualité de vie des Innus d'Unaman-shipu. L'impact est d'intensité faible et se fera sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

42 Pakua-shipi

42.1 Conditions actuelles

42.1.1 Démarche méthodologique

Le portrait socioéconomique de Pakua-shipi s'appuie essentiellement sur la consultation de sources documentaires. Des rencontres et une assemblée publique d'information et d'échange, avec des représentants du conseil de bande, ont aussi permis de recueillir des informations supplémentaires permettant d'évaluer les impacts.

42.1.2 Caractéristiques socioéconomiques

En 1956, le gouvernement fédéral crée la réserve indienne de La Romaine, laquelle est située à environ 150 km à l'ouest de Saint-Augustin. En 1961, à l'instigation du gouvernement fédéral, les Innus de Pakua-shipi s'installent à La Romaine. En 1963, la plupart des familles originaires de Pakua-shipi retournent vivre à la rivière Saint-Augustin. En 1965, seize familles vivent dans des tentes à la baie de Saint-Augustin. En 1971, le gouvernement du Québec accorde au gouvernement du Canada la permission de construire des maisons pour les Innus de Saint-Augustin sur des terres de la province. Avec la construction des maisons, les Innus de Pakua-shipi deviennent les derniers Innus à se sédentariser. L'établissement amérindien de Pakua-shipi n'a toujours pas le statut d'une réserve[1].

42.1.2.1 Situation géographique

Situé à 550 km au nord-est de Sept-Îles, Pakua-shipi est la communauté innue la plus à l'est de la Basse-Côte-Nord. D'une superficie d'environ 3 ha, l'établissement se trouve à l'embouchure de la rivière Saint-Augustin. Le village voisin de Saint-Augustin, qui compte près de 600 habitants, est la localité la plus populeuse de la Basse-Côte-Nord.

Les résidents des deux localités voyagent régulièrement d'un endroit à l'autre[2]. Les deux communautés sont reliées par bateau-taxi l'été, par hélicoptère au printemps et l'automne ainsi que par motoneige l'hiver. Les citoyens souhaitent depuis longtemps qu'un pont relie les deux rives (Radio-Canada, 2005).

---

[1] Les terres sur lesquelles sont construites les maisons de Pakua-shipi relèvent du gouvernement provincial. En général, suivant les décrets provinciaux et fédéraux en matière de taxation, la *Loi sur les Indiens* y est appliquée.

[2] On trouve à Saint-Augustin un bar, un hôtel, un restaurant, une boulangerie, une épicerie, un magasin général, une quincaillerie, un garage, une station d'essence, une boutique de cadeaux, un club vidéo, un salon de bronzage, un comptoir postal, un entrepreneur en construction, un moulin à scie, une caisse Desjardins et un centre d'emploi (Commission scolaire du Littoral, 2004).

L'aéroport de Pakua-shipi accueille des passagers quotidiennement. Le quai Pointe-à-la-Truite, situé à Saint-Augustin, permet au *Nordik Express* de relier la communauté au reste de la côte deux fois par semaine (en aval et en amont), d'accueillir des bateaux de touristes et d'espérer le développement de la pêche commerciale. L'hiver, un sentier de motoneige balisé reliant Nutashkuan à Vieux-Fort rend possibles les déplacements d'une communauté à l'autre (Tourisme Côte-Nord, 2006). Des sentiers locaux donnent accès à l'intérieur des terres.

42.1.2.2 Démographie

En 2006, 299 personnes (152 hommes et 147 femmes) étaient inscrites au registre de la bande de Pakua-shipi (voir le tableau 42-1). La très grande majorité de ses membres, soit 291 personnes, vivaient sur le territoire de la bande, alors que 8 personnes demeuraient à l'extérieur. La bande de Pakua-shipi était la moins nombreuse des quatre bandes innues de l'est. En comparaison, la bande d'Unaman-shipu comptait 1 037 personnes, celle de Nutashkuan, 917 et celle d'Ekuanitshit, 522.

La communauté a connu une très forte hausse démographique au cours des dernières années, soit 126,5 % entre 1986 et 2006. On peut cependant présumer que cette tendance est en train de s'essouffler, car le taux de croissance est passé de 65,9 % pour la période 1986-1994 à 26,2 % pour 1998-2006.

La population de la communauté est passablement jeune. Les jeunes de moins de 25 ans comptent pour 55 % de la population totale. Les enfants de moins de 14 ans représentent à eux seuls près de 29 % de la population totale de la bande. Les gens de plus de 65 ans ne comptent quant à eux que pour 4 % de la bande. La répartition hommes/femmes s'avère à peu près égale, les hommes étant légèrement majoritaires avec 50,8 % (voir la figure 42-1).

42.1.2.3 Santé et aspects sociaux

La communauté dispose d'un dispensaire qui offre les soins généraux de santé. Ce centre de soins infirmiers est géré par le conseil de bande en vertu d'une entente avec Santé Canada. Depuis 1987, le conseil assure le transport terrestre des patients. Depuis 1989, la communauté assume la prise en charge du programme Caribou de prévention en matière d'alcoolisme et de toxicomanie et du Programme national de lutte contre les abus de l'alcool et des drogues chez les Autochtones (PNLAADA) (Charron, 1994*d*).

Tableau 42-1 : Population inscrite de la bande de Pakua-shipi – 1986-2006

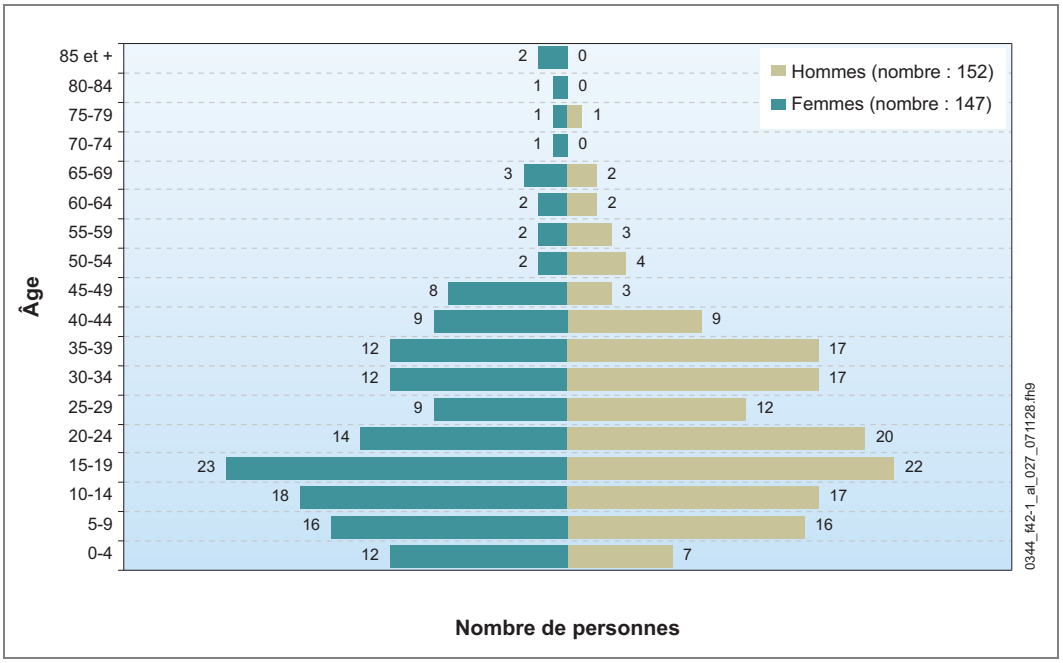
Année	Population			Croissance (%)		
	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total
Nombre de personnes inscrites						
1986	130	2	132	2,4	-33,3	1,5
1987	133	2	135	2,3	0,0	2,3
1988	128	2	130	-3,8	0,0	-3,7
1989	130	2	132	1,6	0,0	1,5
1990	138	3	141	6,2	50,0	6,8
1991	161	17	178	16,7	466,7	26,2
1992	169	23	192	5,0	35,3	7,9
1993	212	1	213	25,4	-95,7	10,9
1994	218	1	219	2,8	0,0	2,8
1995	N.D. [a]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1996	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1997	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1998	233	4	237	N.D.	N.D.	N.D.
1999	242	5	247	3,9	25,0	4,2
2000	254	5	259	5,0	0,0	4,9
2001	268	6	274	5,5	20,0	5,8
2002	260	8	268	-3,0	33,3	-2,2
2003	269	5	274	3,5	-37,5	2,2
2004	272	6	278	1,1	20,0	1,5
2005	295	1	296	8,5	-83,3	6,5
2006	291	8	299	-1,4	700,0	1,0
Évolution de la population						
1986-1994	88	-1	87	67,7	-50,0	65,9
1998-2006	58	4	62	24,9	100,0	26,2
1986-2006	161	6	167	123,8	300,0	126,5

a. N.D. : non disponible.

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 1986-2006.

En 1999, deux infirmières ainsi qu'une représentante en santé communautaire travaillaient au dispensaire. Un médecin rattaché à l'hôpital de Blanc-Sablon était aussi disponible 24 heures sur 24 et pouvait se rendre rapidement sur place en cas d'urgence (20 minutes en avion). Un dentiste venait dans la communauté toutes les deux semaines. Les services sociaux sont dispensés par le conseil tribal Mamit Innuat (Regroupement Mamit Innuat). En 1999, deux travailleuses sociales autochtones travaillaient au dispensaire. Un psychologue y tenait une permanence toutes les deux semaines (Chiron De La Casinière, 2000).

Figure 42-1 : Pyramide des âges de la population de Pakua-shipi – 2006



Certaines données rassemblées par Santé Canada permettent d'avoir un aperçu du portrait de santé de la collectivité.

En 2006, le principal problème de santé dans la communauté était le diabète. En effet, selon Santé Canada, 18 % de la population était diagnostiquée diabétique. Cette proportion était passablement plus élevée que celle de l'ensemble du Québec, qui est de 7 %, mais également plus importante que celle de l'ensemble des Premières Nations du Québec-Labrador (14,5 %) (CSSSPNQL, 2006). Autre problème de santé majeur : les maladies cardio-vasculaires. Ainsi, selon Santé Canada, 14,5 % de la population serait affectée par ce type de maladie. Le manque d'activité physique, la mauvaise alimentation et le haut taux de tabagisme qui existent généralement dans les communautés innues de l'est de la province pourraient expliquer cette proportion élevée de problèmes cardio-vasculaires. Ces mêmes éléments sont aussi identifiés comme des causes du haut taux de diabète.

Dans une moindre mesure, on retrouvait également d'autres types de problèmes de santé, les plus courants étant des problèmes dermatologiques, des troubles digestifs et des problèmes otorhinolaryngologiques, qui touchent respectivement 10,1 %, 8,1 % et 8,5 % de la population (Canada, Ministère de la Santé, 2006).

42.1.2.4 Sécurité publique

Depuis le printemps 2006, la communauté de Pakua-shipi a pris en charge le secteur de la sécurité publique. Elle dispose donc de son propre corps de police. Auparavant, le service de police était assuré par l'Administration régionale de la

Police du Nitassinan (ARPN[1]). La communauté compte un poste de police ou travaillent deux policiers en alternance. Ils agissent essentiellement comme patrouilleurs. La Sûreté du Québec prend le relais en cas de crimes majeurs ou lors des enquêtes. Le corps de police de Pakua-shipi bénéficie également d'un encadrement opérationnel assuré par le corps de police de la communauté d'Uashat mak Mani-Utenam.

La criminalité dans la communauté concerne essentiellement la violence, le vandalisme et les introductions par effraction. Au cours des années 2003, 2004 et 2005, la majorité des dossiers criminels traités par la police locale concernaient des crimes contre la personne : voies de fait, menaces, intimidation ou encore harcèlement ou agression à caractère sexuel (ARPN, 2005). Les voies de fait ont été de loin les délits les plus courants au cours de cette période, avec 22 cas en 2003, 16 en 2004 et 34 en 2005. La grande majorité des accusés étaient des hommes adultes.

Dans une moindre mesure, les crimes contre la propriété étaient aussi présents. Il s'agissait principalement de méfaits, essentiellement des actes de vandalisme, et d'introductions par effraction. Les introductions par effraction étaient relativement fréquentes, avec sept cas en 2003, cinq en 2004 et huit en 2005. On recense aussi quelques autres délits, comme la vente ou la possession de drogue, la conduite avec facultés affaiblies et le trouble à l'ordre public.

La plupart des délits trouvent leur source dans la consommation d'alcool et de drogues : des 62 dossiers criminels ouverts en 2003, 42 mettaient en cause des personnes sous l'influence de l'alcool. En 2004, sur les 59 dossiers criminels traités par les autorités policières, 32 concernaient des personnes affectées par l'alcool et 1, par la drogue. En 2005, 59 des 81 dossiers criminels concernaient des personnes affectées par l'alcool.

42.1.2.5 Logement et équipements communautaires

En 2001, le village de Pakua-shipi comptait 50 unités d'habitation pour 55 familles. On y trouvait 25 familles avec un couple marié (45,4 %), 10 familles comptant un couple en union libre (27,3 %) et 15 familles monoparentales[2] (27,3 %). La taille moyenne de ces familles était respectivement de 4,4, 3,7 et 2,5 personnes. Ces résultats sont plus élevés que ceux de la moyenne québécoise, qui sont de 3,1 personnes pour les familles comptant un couple marié, 2,9 pour les familles avec un couple en union libre et 2,5 personnes pour une famille monoparentale. Le nombre de familles est stable depuis 1996.

[1] Depuis les années 1970, l'ARPN assurait les services de police dans la communauté en vertu d'une entente tripartite signée entre le conseil de bande et les gouvernements provincial et fédéral.

[2] Dans tous les cas de familles monoparentales, le parent était une femme.

La communauté dispose de certains bâtiments communautaires, soit un centre de santé, un immeuble logeant le conseil de bande, une salle communautaire, une église, une garderie et une maison des jeunes. On y retrouve aussi une radio communautaire (CIBE 89,9 FM), qui diffuse une programmation la plupart du temps en langue innue depuis sa création en 1977. La station est affiliée au réseau de la Société de communication Atikamekw-Montagnais (SOCAM), qui diffuse des émissions quotidiennes dans chacune des communautés innues (Charron, 1994*d*). En ce qui a trait aux installations sanitaires, la communauté dispose de réseaux d'égouts et d'aqueduc, et d'un lieu d'enfouissement. Enfin, elle est raccordée au réseau électrique d'Hydro-Québec.

42.1.2.6 Organisation institutionnelle et gouvernance

La communauté est administrée par le conseil de bande de Pakua-shipi (Conseil des Montagnais de Pakua-shipi). Composé d'un chef et de quatre conseillers, le conseil de bande gère les affaires de la communauté et s'occupe des relations avec les intervenants extérieurs. Il est aussi responsable des relations entretenues avec les autres communautés autochtones et avec les autres organisations innues comme le conseil tribal Mamit Innuat. Le conseil s'occupe autant des questions économiques et politiques que des dossiers communautaires, culturels et sociaux. Un directeur général supervise l'administration et le personnel du conseil. Il s'occupe donc des affaires courantes et voit à l'exécution des décisions prises par le conseil de bande. Afin de mener à bien sa tâche, le directeur général est entouré d'une équipe de professionnels provenant des domaines des services sociaux, de la santé, de la main-d'œuvre et du développement économique. Le conseil est réélu tous les deux ans selon le processus coutumier. Pour voter, il faut être inscrit sur la liste des membres de la communauté et avoir plus de 18 ans (Charron, 1994*d*).

Les informations disponibles ne permettent pas de dresser un portrait complet et détaillé de l'organisation des programmes et des services offerts à la communauté. Cependant, la documentation consultée nous permet d'identifier les services suivants : éducation, santé, services techniques, sécurité publique, habitation et développement économique.

Dans le but de faciliter la prise en charge des programmes décentralisés du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC) dans les secteurs du développement économique, de l'assistance aux comités de chasse, de l'éducation, de la santé et des services sociaux, la communauté de Pakua-shipi s'est jointe aux communautés d'Ekuanitshit, de Nutashkuan et d'Unaman-shipu pour former le conseil tribal Mamit Innuat (« les Innus de l'est »)[1]. Au départ, l'organisme n'avait qu'un rôle de développement économique et communautaire, mais, depuis

[1] La communauté de Nutashkuan s'est retirée de Mamit Innuat en 1998.

la dissolution du Conseil Atikamekw-Montagnais en 1994, il représente aussi ses communautés membres dans les négociations territoriales avec les gouvernements provincial et fédéral[1].

42.1.2.7 Éducation et formation professionnelle

En vertu d'une entente entre le MAINC et le conseil de bande, ce dernier assume la pleine responsabilité des services éducatifs offerts à la communauté. Ainsi, il est responsable de l'éducation aux niveaux préscolaire, primaire et secondaire. C'est au conseil de bande que revient la tâche d'engager le personnel enseignant et le personnel de soutien. Le conseil s'occupe également des services d'aide aux étudiants, du transport scolaire, de l'entretien de l'école et de l'achat du matériel scolaire (Charron, 1994*d*).

L'école Pakuashipish dispense l'enseignement aux niveaux préscolaire et primaire ainsi que pour la 1re secondaire. Les élèves désirant continuer leur secondaire ou suivre une formation postsecondaire doivent fréquenter des établissements à l'extérieur de la communauté. L'enseignement se fait entièrement en langue innue à la prématernelle et à la maternelle. Par la suite, les élèves du niveau primaire reçoivent des cours de français langue seconde. L'enseignement du français se fait graduellement jusqu'au niveau secondaire (Charron, 1994*d*).

En 2000-2001, des 136 jeunes âgés de 5 à 24 ans, 90 étaient aux études, ce qui signifie que 66 % de la population étudiante potentielle était aux études. De ces 90 étudiants, 3 étaient à la prématernelle, 3, à la maternelle, 55, à l'élémentaire, 25, au secondaire, et 4 poursuivaient des études postsecondaires (Statistique Canada, 2001).

En 2001, 73,9 % des membres de la communauté âgés de 20 à 64 ans n'avaient pas de diplôme (voir le tableau 42-2). Cette proportion était assez élevée par rapport à celle de l'ensemble du Québec (23,5 %). Elle était également élevée par rapport à celles qui caractérisent les communautés autochtones avoisinantes. En fait, parmi les quatre communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, Pakua-shipi affichait la plus grande proportion de personnes n'ayant pas de diplôme.

[1] Le dossier des négociations territoriales est géré par l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit, l'organe politique de Mamit Innuat.

Tableau 42-2 : Degré de scolarité des 20-64 ans des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord – 2001

Degré de scolarité	Pourcentage de la population (%)			
	Pakua-shipi	Nutashkuan	Ekuanitshit	Unaman-shipu
Sans diplôme	74	58	63	73
Diplôme secondaire	9	20	17	7
Diplôme professionnel	9	12	10	10
Diplôme collégial	0	6	5	3
Diplôme universitaire	8	3	5	7

Source : Statistique Canada, *Données de recensement*, 2001.

42.1.2.8 Activités économiques

La situation économique de Pakua-shipi ressemble à celle des autres communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord. Le taux de chômage y est élevé et le taux d'activité relativement bas. Quant à la proportion de personnes bénéficiant de transferts gouvernementaux, elle se révèle beaucoup plus élevée que celle de l'ensemble de la province.

En 2001, les taux d'activité et d'emploi de Pakua-shipi étaient inférieurs à ceux du Québec et le taux de chômage[1] était beaucoup plus élevé. Alors que le taux de chômage de la province se situait à 8,2 %, celui de Pakua-shipi était de 35,3 % (voir le tableau 42-3).

Le taux d'activité de Pakua-shipi a augmenté entre 1996 et 2001, passant de 44,4 % à 65,4 %. Quant au taux de chômage, il a plus que doublé, passant de 16,7 % à 35,3 %. Devant le mouvement de ces indicateurs économiques, on constate une certaine croissance économique liée à la création d'emplois saisonniers.

De plus, une bonne part de la population vivait de prestations d'assistance sociale. En 2006, 12 % de la population résidente en bénéficiait, soit 36 personnes (voir le tableau 42-4). À l'échelle du Québec, cette proportion s'établissait à environ 6,5 % en 2006.

[1] Taux de chômage : pourcentage de la population au chômage par rapport à la population active.

Taux d'activité : pourcentage de la population active (personnes occupant un emploi, travaillant à leur compte, au chômage ou absentes de leur travail à cause de vacances, d'une maladie ou d'un conflit de travail) par rapport à la population de 15 ans et plus.

Taux d'emploi : pourcentage de la population occupée par rapport à la population de 15 ans et plus.

Tableau 42-3 : Taux d'activité, de chômage et d'emploi, revenu médian individuel et composition du revenu à Pakua-shipi, Ekuanitshit, Nutashkuan, Unaman-shipu, en Minganie–Basse-Côte-Nord et au Québec – 1996-2001

Caractéristique	Pakua-shipi		Ekuanitshit		Nutashkuan		Unaman-shipu		Minganie–Basse-Côte-Nord		Québec	
	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001	1996	2001
Taux d'activité (%) :	44,4	65,4	74,1	60,4	20,8	51,1	33,0	38,9	59,8	62,4	62,3	64,2
• hommes	46,2	76,9	81,5	62,5	24,3	52,3	40,0	37,5	65,0	66,8	70,5	71,1
• femmes	42,9	61,5	70,4	64,3	17,1	48,9	25,9	40,3	54,4	57,9	54,6	57,7
Taux de chômage (%) :	16,7	35,3	60,0	34,4	46,7	28,9	38,9	26,5	33,3	25,8	11,8	8,2
• hommes	N.D. [a]	40,0	68,2	33,3	44,4	34,8	45,5	33,3	37,5	31,2	12,3	8,7
• femmes	N.D.	25,0	47,4	33,3	50,0	27,3	28,6	20,0	28,2	19,6	11,2	7,7
Taux d'emploi (%) :	37,0	42,3	29,6	41,5	12,5	35,2	21,1	28,6	39,8	46,3	55,0	58,9
• hommes	N.D.	38,5	22,2	37,5	13,5	34,1	21,8	26,6	40,6	46,1	61,9	64,9
• femmes	N.D.	46,2	33,3	42,9	11,4	37,8	25,0	32,3	39,0	46,5	48,5	53,2
Revenu total médian des personnes ($)	N.D.	N.D.	10 624	14 613	9 776	15 840	8 768	12 261	14 267	17 254	17 234	20 665
Composition du revenu total (%) :												
• emplois	N.D.	N.D.	51,0	49,7	53,8	56,0	43,2	53,5	66,9	71,1	74,2	75,1
• transferts gouvernementaux	N.D.	N.D.	48,8	40,1	43,7	41,3	53,5	45,9	29,7	24,9	16,2	13,9
• autres	N.D.	N.D.	0,2	11,4	2,5	2,6	3,3	0,5	3,4	3,9	9,6	11,0

a. N.D. : non déterminé.

Source : Statistique Canada, *Données de recensement*, 1996-2001.

Tableau 42-4 : Évolution du nombre de prestataires d'assistance sociale à Pakua-shipi – 2002-2006

Tranche de population	2002	2003	2004	2005	2006
Enfants	22	22	19	21	18
Adultes sans contraintes sévères à l'emploi	22	12	20	19	18
Adultes avec contraintes sévères à l'emploi	0	0	0	0	0
Adultes	22	12	23	19	18
Total – enfants et adultes	44	34	39	40	36
Familles	13	10	13	13	13
Population résidente	260	269	272	295	291
Proportion de la population résidente vivant de l'aide sociale (%)	16,9	12,6	14,3	13,6	12,4

Sources : Conseil tribal Mamit Innuat, *Statistiques mensuelles de l'assistance sociale*, 2002-2006 ; MAINC, *Registre des Indiens*, 2002-2006.

En occupant près de la moitié des travailleurs de la communauté (44,4 %), le secteur des services constitue de loin le plus important, faisant du conseil de bande le principal employeur. Les secteurs de la santé et de l'enseignement occupent 27,8 % du marché du travail. Ces emplois, cependant, sont généralement occupés par des gens formés venus de l'extérieur de la communauté. Les autres secteurs d'emploi pour les membres de la bande sont les services commerciaux puis la fabrication/construction, qui occupent respectivement 11,1 % et 16,7 % du marché de l'emploi (voir le tableau 42-5).

Tableau 42-5 : Domaines d'activité économique à Pakua-shipi – 2001

Domaine d'activité	Nombre de travailleurs	Proportion (%)
Services publics (autres services)	40	44,4
Soins de santé et enseignement	25	27,8
Fabrication et construction	15	16,7
Services commerciaux	10	11,1
Total	90	100

Source : Statistique Canada, *Données de recensement,* 2001.

Le conseil de bande possède des actions dans certaines entreprises situées à l'extérieur du village. Ainsi, par le biais du conseil tribal Mamit Innuat, il est copropriétaire du restaurant La Cage aux Sports de Sept-Îles, de la Poissonnerie Fortier et Frères, située elle aussi à Sept-Îles, et de l'agence Voyages Inter-Nations, basée à Wendake. Le conseil a également des activités dans les pêches commerciales par le biais de l'entreprise Pêcheries Shipek, une société en commandite détenue conjointement avec le conseil de bande d'Ekuanitshit.

Il faut enfin noter que le piégeage est une source de revenus marginale à Pakua-shipi. En 2002-2003, la valeur des peaux vendues s'élevait à 3 135 $ (Québec, MRNFP, 2004).

42.2 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Dans ce chapitre, les impacts liés aux activités de construction sont présentés avant les impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements afin de faciliter la lecture et la compréhension du texte.

42.2.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesures de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues.
- Créer un comité des retombées économiques régionales (voir la section 31.2.2).
- Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées.
- Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi.
- Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier.
- Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Description détaillée de l'impact résiduel

Hausse du taux d'activité

Les dépenses de construction du complexe de la Romaine, estimées à quelque 4,9 milliards de dollars, contribueront à créer des emplois pour les Innus de Pakua-shipi, entraînant une hausse du taux d'activité dans la communauté. Les travaux, qui s'échelonneront de 2009 à 2020, exigeront, durant la période de pointe de 2011 à 2016, entre 1 600 et 2 400 travailleurs. Les emplois offerts seront variés. Environ 70 % des emplois seront liés directement aux activités des entreprises de

construction, y compris le déboisement et la récupération du bois, avec 1 % des emplois, et les services d'alimentation et de conciergerie, qui occuperont 11 % de la main-d'œuvre.

Il est difficile d'estimer avec précision le nombre de travailleurs qui quitteront effectivement la communauté pour participer au projet. On peut toutefois penser qu'il pourrait être très faible en raison de la taille de la communauté, de l'éloignement ainsi que de l'absence de lien routier entre le village et les lieux de travail.

L'amélioration du marché de l'emploi devrait se faire sentir jusqu'en 2015, année où les effectifs commenceront progressivement à décroître jusqu'à la fin des travaux de construction, prévue en 2020. Au cours de ces cinq années, l'évolution du taux d'activité dépendra de l'état de l'économie régionale ainsi que de la capacité des travailleurs innus à utiliser l'expérience acquise pendant les travaux pour se trouver un nouvel emploi.

On prévoit que les Innus possédant peu de qualification et d'expérience à l'extérieur du village éprouveront plus de difficultés que les travailleurs non autochtones à se trouver un emploi dans le cadre du projet. En conséquence, Hydro-Québec conviendra de mesures, dans le cadre d'une ERA[1], afin de favoriser la formation et l'embauche de la main-d'œuvre autochtone. Elle procédera de plus à l'embauche d'un conseiller en emploi innu afin de favoriser le recrutement de travailleurs autochtones, et de faciliter les relations entre ces derniers et les entreprises participant au projet. Elle informera et sensibilisera les entrepreneurs qui exécuteront des travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre autochtone. Elle organisera également des ateliers d'information et de préparation à l'emploi à l'intention des personnes souhaitant participer au projet. Enfin, Hydro-Québec soutiendra les actions visant à créer, aux campements et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet.

Amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification de la main-d'œuvre innue

La participation au projet du complexe de la Romaine permettra aux Innus d'améliorer leurs aptitudes au travail, leur employabilité et leur qualification. Ceux-ci acquerront de l'expérience de travail en milieu non autochtone et feront l'apprentissage du contexte particulier de la vie au chantier ainsi que des méthodes, des normes et des horaires en vigueur. L'expérience acquise au cours du projet sera particulièrement utile aux Innus qui voudront, à la fin de la construction des ouvrages, trouver un nouvel emploi sur le marché du travail régional. L'amélioration des aptitudes au travail, de l'employabilité et de la qualification des Innus se

[1] Les ententes sur les répercussions et avantages (ERA) visent notamment à favoriser le développement économique et social des communautés innues et à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*.

fera sentir chez les différentes catégories de travailleurs. Pour les travailleurs de la construction, en particulier, ce sera l'occasion de faire reconnaître leur expertise en obtenant des certificats de compétence de la Commission de la construction du Québec (CCQ).

La rétention de la main-d'œuvre ne se fera pas sans difficulté. Les récents projets d'Hydro-Québec sur les rivières Toulnustouc et Saint-Maurice ont montré que des employeurs, notamment ceux de l'alimentation et de la conciergerie, s'étaient heurtés à de forts taux d'absentéisme et d'abandon au sein de la main-d'œuvre autochtone (Castonguay, Dandenault et Associés, 2006). Dans ces cas précis, l'embauche d'un conseiller en emploi avait facilité le placement de travailleurs autochtones. Une mesure comme l'organisation d'activités sociales, récréatives et sportives au campement avait certes facilité leur intégration.

Il est probable que plusieurs travailleurs de Pakua-shipi éprouveront des difficultés à s'adapter à leur nouvel emploi, d'autant plus qu'ils seront davantage touchés que ceux d'Ekuanitshit et de Nutashkuan par l'éloignement et l'absence de lien routier entre le chantier et leur communauté.

L'organisation d'ateliers d'information et de préparation à l'emploi, qui pourrait être jumelée à des visites aux campements de travailleurs, facilitera le recrutement des candidats qui souhaitent participer au projet. Cela permettra de procéder à une première évaluation des besoins des candidats, de leur employabilité et de leur aptitude au travail. Les ateliers seront également l'occasion d'informer les candidats sur les conditions de vie et de travail au chantier. Ainsi, mieux informés et mieux préparés, les travailleurs innus feront probablement preuve d'une plus grande persévérance à l'emploi.

Les mesures visant la formation de la main-d'œuvre pourront non seulement aider les Innus à combler les emplois disponibles dans le cadre des travaux de construction, mais également ceux qui seront à pourvoir au cours de l'exploitation du complexe (métiers, techniciens, ingénieurs et personnel de bureau) ainsi qu'à la direction – Production – Manicouagan d'Hydro-Québec.

Développement et occasions d'affaires pour les entreprises innues

Les occasions d'affaires associées aux travaux de construction pourraient favoriser la création et le développement d'entreprises innues. Le conseil de bande de Pakua-shipi pourrait jouer un rôle déterminant dans l'obtention de contrats pour la communauté.

En raison de l'expertise et de la capacité d'affaires limitées des Innus, Hydro-Québec appliquera les mesures de bonification habituelles afin de maximiser les retombées régionales (voir la section 31.2.1) et mettra également en œuvre, dans le cadre d'une ERA, des mesures favorisant l'obtention de contrats de gré à gré par les

entreprises innues. Elle informera de façon régulière le conseil de bande ainsi que les entreprises innues des contrats offerts dans le cadre des travaux. Dans le but de favoriser les liens d'affaires avec les divers intervenants, on constituera, dans le cas du complexe de la Romaine, un comité des retombées économiques régionales qui sera composé de représentants d'organismes régionaux à vocation économique ainsi que de représentants innus. Par le biais de rencontres périodiques, le comité veillera notamment au suivi de l'information sur les appels d'offres et sur les retombées réelles du projet.

La valeur des contrats que les Innus de Pakua-shipi parviendront à obtenir est difficile à évaluer, et sera proportionnelle à leur capacité de réalisation.

Évaluation de l'impact résiduel

La participation des travailleurs innus aux travaux du complexe de la rivière Romaine aura une incidence positive sur le marché du travail de la communauté. Cet effet se fera sentir au moins jusqu'en 2015 et offrira de nouvelles perspectives d'emploi aux travailleurs de la communauté.

Avec les années, la main-d'œuvre innue améliorera ses aptitudes au travail, son employabilité, son niveau de qualification et sa persévérance en emploi. Cela devrait jouer un rôle attractif pour les jeunes travailleurs de la communauté et entraîner une augmentation progressive du nombre de travailleurs innus affectés au projet.

Le projet offrira aussi aux Innus de bonnes occasions d'affaires, telles que la création et le développement d'entreprises innues ainsi que des associations avec des entreprises non autochtones. Leur participation au projet favorisera l'intégration de la main-d'œuvre autochtone et améliorera leurs capacités d'affaires. Les retombées en emplois et en contrats stimuleront l'activité économique de la communauté.

Étant donné que l'éloignement et les contingences associées au transport freineront la participation des Innus au projet, l'impact est d'intensité faible sur l'économie de Pakua-shipi. L'impact se fera sentir pendant plus de dix ans et touchera une proportion de la population de Pakua-shipi.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

42.2.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.
- Présence des travailleurs.

Mesures de bonification

- Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet.
- Former des travailleurs innus à la relation d'aide.
- Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités.
- Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones.

Description détaillée de l'impact résiduel

Amélioration des conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles

Les salaires tirés des emplois du projet auront une incidence positive sur les conditions de vie matérielles des travailleurs et de leurs familles. Ces revenus supplémentaires pourraient être affectés en partie à la pratique de la chasse, de la pêche et du piégeage.

Hydro-Québec veillera à ce que quelques travailleurs innus reçoivent une formation en relation d'aide. Cette mesure permettra de repérer plus aisément les travailleurs en difficulté et, au besoin, de les orienter vers les services existant dans la communauté.

En plus d'effectuer le suivi des retombées du projet, Hydro-Québec élaborera un plan de communication visant à informer, de façon régulière, la population innue sur le déroulement des travaux ainsi que sur les résultats du suivi des impacts du projet. Dans la mesure du possible, elle tentera aussi d'associer des membres de la communauté à la réalisation de ces études.

Augmentation du taux de diplomation

Les possibilités d'obtenir un emploi dans le cadre du projet du complexe de la Romaine pourraient inciter les Innus à terminer leurs études secondaires et à poursuivre des études menant à un métier ou à une profession.

Occasion de rapprochement avec les communautés non autochtones

La répartition régionale des retombées du projet aura comme conséquence d'intensifier les relations entre les communautés et leurs membres. Plusieurs travailleurs et entreprises de la région voudront aussi bénéficier des retombées du projet. Compte tenu de l'état actuel des relations avec les communautés non autochtones, il est probable que le projet rapprochera les travailleurs innus et non autochtones.

Dans la mesure du possible, Hydro-Québec veillera à instaurer un environnement de travail et un cadre de vie qui favorisent les échanges entre les deux groupes.

Évaluation de l'impact résiduel

Le projet aura un impact positif sur la qualité de vie des Innus. Il permettra d'abord d'améliorer, pendant plus de dix ans, les revenus et le pouvoir d'achat d'une partie de la population.

Étant donné que l'éloignement et les contingences associées au transport freineront la participation des Innus au projet, l'impact est d'intensité faible sur la qualité de vie des Innus de Pakua-shipi. L'impact résiduel du projet s'exercera sur plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

42.3 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

42.3.1 Économie

Déclaration de l'impact résiduel

Possibilités d'emplois et de contrats.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs innus et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues.

Description détaillée de l'impact résiduel

La fin progressive de la construction entraînera plusieurs mises à pied au sein de la main-d'œuvre innue. La cessation des emplois aura une incidence à la baisse sur les taux d'activité.

L'éloignement de la communauté du complexe de la Romaine rend peu probable l'obtention d'emplois durant l'exploitation.

L'accès d'entreprises innues à certains contrats leur permettrait dans l'avenir de tirer profit de l'expérience acquise au cours des travaux de construction.

Évaluation de l'impact résiduel

L'impact sur l'économie de Pakua-shipi est positif, de longue durée et d'intensité faible. Les activités d'exploitation pourraient créer des emplois permanents et de nouvelles occasions d'affaires pour les entreprises innues. Ces retombées permettraient d'assurer la transition entre la construction et l'exploitation du complexe en freinant la baisse prévue des taux d'activité et d'emploi – et par conséquent la hausse de la dépendance aux paiements de transfert – ainsi qu'en permettant à des entreprises locales de se maintenir en activité, voire, dans certains cas, de se développer.

L'impact résiduel est positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : locale
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

42.3.2 Aspects sociaux

Déclaration de l'impact résiduel

Amélioration de la qualité de vie.

Source d'impact

- Main-d'œuvre et achat de biens et de services.

Mesure de bonification

- Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes de développement économique et communautaire.

Description détaillée de l'impact résiduel

Les retombées en emplois et en occasions d'affaires pour Pakua-shipi seront de moindre envergure pendant l'exploitation du complexe que pendant sa construction. Les impacts sur la qualité de vie seront en conséquence de moindre intensité.

Évaluation de l'impact résiduel

Les emplois et les occasions d'affaires durant l'exploitation du complexe de la Romaine auront un impact positif mais limité sur la qualité de vie des Innus de Pakua-shipi. L'impact est d'intensité faible et se fera sentir pendant plus de dix ans.

L'impact résiduel est donc positif et d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : longue
- Importance : **mineure** (impact positif)

43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador

Afin de répondre à la directive fédérale pour la préparation de l'étude d'impact du complexe de la Romaine (section 2.2.2), on a pris en considération les communautés d'Uashat mak Mani-Utenam et les Innus du Labrador (Sheshatshit et Natuashish). Les données amassées démontrent que les Innus de ces communautés ne fréquentent pas la zone d'étude. Pour cette raison, l'information qui les concerne a été regroupée en un seul chapitre.

43.1 Démarche méthodologique

La description des conditions actuelles pour les communautés d'Uashat mak Mani-Utenam, de Sheshatshit et de Natuashish s'appuie sur la documentation disponible.

43.1.1 Caractéristiques socioéconomiques

Uashat mak Mani-Utenam

L'information relative à Uashat mak Mani-Utenam s'appuie sur les données obtenues auprès de la communauté et des organismes publics.

Sheshatshit et Natuashish

La description des conditions socioéconomiques des communautés de Sheshatshit et de Natuashish repose en premier lieu sur l'exploitation des données recueillies par Statistique Canada et le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). De ces sources provient l'information qui se rapporte à la démographie, la santé et les services sociaux. La consultation des sites Web de Mushuau Innu First Nation, de la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et de Voisey's Bay Nickel Company Limited (VBNC) a permis de traiter succinctement de l'organisation institutionnelle et de la gouvernance, de l'éducation, de la main-d'œuvre et des activités économiques.

43.1.2 Utilisation du territoire

L'utilisation du territoire est abordée ici dans le but de déterminer dans quelle mesure la réalisation du projet du complexe de la Romaine est susceptible de toucher des territoires utilisés par les Innus d'Uashat mak Mani-Utenam, de Sheshatshit et de Natuashish.

L'information relative à l'utilisation du territoire par les Innus d'Uashat mak Mani-Utenam provient principalement des études réalisées de 1987 à 2005 dans le cadre du projet d'aménagement de la rivière Sainte-Marguerite (Cerane, 1988 ; Castonguay, Dandenault et Associés, 2005). Aucune de ces études ne livre une description de l'utilisation du territoire de la communauté dans son entièreté.

Par ailleurs, dans son mémoire soumis en janvier 2005 à la Commission permanente de l'économie et du travail de l'Assemblée nationale dans le cadre de la consultation sur la stratégie énergétique du gouvernement du Québec, Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) a déclaré que le projet du complexe de la Romaine « se trouv[ait] hors du Nitassinan d'Uashat mak Mani-Utenam ». De plus, dans une lettre adressée à Hydro-Québec, ITUM a précisé que la frontière est de son territoire correspondait à la rivière Sheldrake. Dans les circonstances, une description détaillée du territoire fréquenté par les Innus d'Uashat mak Mani-Utenam aurait été superflue.

Le conseil tribal Innu Nation a déposé une étude sur l'occupation et l'utilisation du territoire des communautés de Sheshatshit et d'Utshimassit (Davis Inlet) (Armitage, 1990), en appui à leur revendication territoriale auprès des gouvernements du Canada et de Terre-Neuve-et-Labrador. Ce document fait la synthèse des travaux menés en ce sens de 1977 jusqu'à la fin des années 1980 (Henriksen, 1977 ; Mailhot, 1988 ; Tanner, 1977). Il présente une description du territoire occupé et des modalités de son exploitation par les communautés innues du Labrador de 1900 à 1987. Innu Nation n'a cependant pas répondu à notre demande de consulter l'annexe cartographique qui accompagne ce rapport. Innu Nation n'a pas donné suite aux demandes d'informations d'Hydro-Québec, qui voulait savoir si les membres des communautés qu'il représente fréquentaient la zone d'étude du projet.

43.2 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam

43.2.1 Caractéristiques socioéconomiques

43.2.1.1 Situation géographique

La réserve d'Uashat est située à la limite ouest de ville de Sept-Îles, tandis que celle de Mani-Utenam est à 16 km plus à l'est, près de l'embouchure de la rivière Moisie (voir la carte 43-1). Bien qu'elles soient physiquement distantes l'une de l'autre, Uashat et Mani-Utenam (ITUM) ne forment qu'une seule bande autochtone.

La réserve d'Uashat fut constituée en 1906. Elle abritait alors les familles qui empruntaient la rivière Sainte-Marguerite pour se rendre dans l'arrière-pays.

La création de la réserve de Mani-Utenam remonte à 1949, au moment où le gouvernement fédéral avait forgé le projet, qui a depuis avorté, de rassembler à un même endroit les Innus qui habitaient à proximité de Sept-Îles et ceux qui résidaient dans le village de Moisie. Sa superficie actuelle est de 527 ha en bordure du Saint-Laurent.

43.2.1.2 Démographie

Selon les données du *Registre des Indiens*, la population inscrite de la bande d'Uashat mak Mani-Utenam s'élevait, en 2006, à 3 544 personnes. La communauté constitue ainsi une des bandes les plus populeuses du Québec, avec Mashteuiatsh et Betsiamites. Les données disponibles sur la répartition de la population sur les deux réserves montrent que, en 2003, 1 452 Innus vivaient à Uashat et 1 347, à Mani-Utenam (GSP, 2004).

La population de la communauté d'Uashat mak Mani-Utenam a plus que doublé de 1980 à 2006, passant de 1 543 à plus de 3 544 personnes. Malgré une hausse démographique importante au cours des dernières décennies, on note depuis 1999 une baisse du taux de croissance de la population totale.

Il faut souligner ici l'incidence des transferts entre bandes sur l'évolution démographique de la communauté d'Uashat mak Mani-Utenam. De 1998 à 2002, 174 nouveaux membres ont été enregistrés. À l'inverse, au cours de la même période, 140 transferts négatifs ont été effectués. D'une façon générale, les bandes de Matimekosh–Lac-John et de Betsiamites sont les principales bandes d'accueil et de départ des membres d'Uashat mak Mani-Utenam. L'emploi et le changement de l'état matrimonial semblent être les principaux motifs des transferts (GSP, 2004).

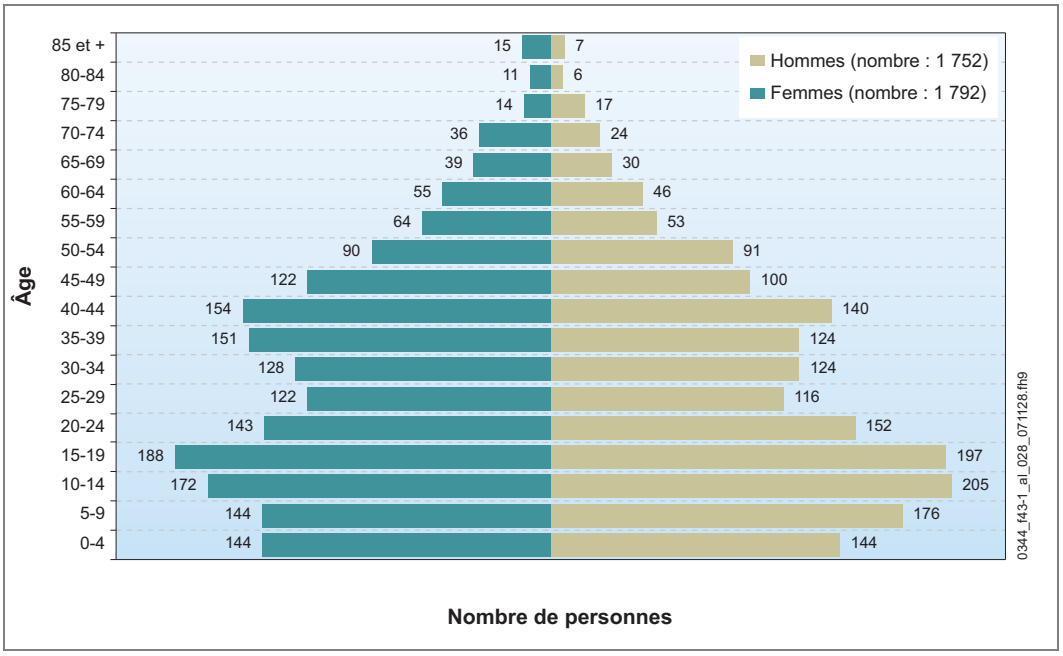
Avec 47 % de sa population en bas de 24 ans, la communauté d'Uashat mak Mani-Utenam présente une forte proportion de jeunes (voir la figure 43-1).

43.2.1.3 Logements et équipements communautaires

En février 2005, on dénombrait 367 logements à Uashat et 319 à Mani-Utenam (information communiquée par ITUM, 2005). Le nombre moyen de personnes par logement s'élevait, en 2003, à 4,5 à Uashat, comparativement à 3,9 à Mani-Utenam, ce qui est sensiblement équivalent à ce qu'on observe pour l'ensemble des réserves autochtones du Québec, soit environ 4 personnes par logement (GSP, 2004).

Comme dans plusieurs communautés autochtones, de nombreux logements sont actuellement occupés par trois générations, soit les parents, les enfants et les petits-enfants. L'étude réalisée par GSP en 2003 (GSP, 2004) illustre clairement l'importance de cette réalité. Elle révèle que pratiquement 60 % des logements de la communauté étaient occupés par plus d'une famille, c'est-à-dire des conjoints avec ou sans enfants, une famille monoparentale ou un adulte célibataire, séparé ou divorcé.

Figure 43-1 : Pyramide des âges de la population d'Uashat mak Mani-Utenam – 2006



Afin de remédier au problème de proximité intergénérationnelle, ITUM a fait réaliser plusieurs projets de construction d'habitations dans les deux réserves. Au cours de l'hiver 2005, quatre duplex étaient en construction à Uashat, alors que l'été suivant on devait mettre en chantier deux quadruplex et sept maisons individuelles, répartis entre les deux réserves. On prévoyait de plus construire quatre maisons individuelles, dont deux à Uashat et deux à Mani-Utenam, dans le cadre du projet Accession à la propriété privée. En 2005, plus de 300 Innus étaient en attente d'un logement. Compte tenu de l'exiguïté de la réserve, la pénurie s'avère d'autant plus criante à Uashat.

43.2.1.4 Organisation institutionnelle et gouvernance

La majeure partie du financement nécessaire au fonctionnement des programmes et services provient du MAINC. Le financement accordé pour l'année financière 2005-2006 s'élevait à un peu plus de 29 M$ (Canada, MAINC, 2007*b*).

43.2.1.5 Éducation et formation professionnelle

La population d'Uashat mak Mani-Utenam est relativement peu scolarisée, si on la compare à la population québécoise en général. Selon une étude réalisée en 2001, à peine 30 % des personnes âgées de 15 ans et plus ont terminé leurs études secondaires[1].

[1] Données de l'étude du Groupe Recherche Focus, *Évaluation des programmes et des besoins de santé d'Uashat mak Mani-Utenam* (2001), citée dans GSP (2004).

L'abandon et l'échec scolaires sont deux phénomènes fort présents dans les écoles de la communauté, autant au primaire qu'au secondaire. L'échec scolaire est particulièrement criant au primaire. Le taux de réussite au niveau de la 6e année était de 42 à 45 % au cours des années 2000-2004.

De 2000 à 2005, ITUM a investi des efforts considérables afin d'améliorer la situation de la scolarisation et de l'éducation dans la communauté. D'importantes modifications ont été apportées, à de multiples aspects de l'organisation des services offerts aux membres de la bande. De nombreux projets sont en cours de définition ou d'implantation. L'évolution du taux de diplomation au niveau de la 5e secondaire indique que les efforts d'ITUM commencent à porter fruit. Ce taux est, en effet, en progression constante : il est passé de 56 % en 2000-2001 à 83 % en 2003-2004. Quant au niveau collégial, le nombre de diplômés par année a pratiquement doublé au cours de la même période, atteignant 18 diplômés. Au collégial, ce sont les programmes d'éducation spécialisée, de soutien informatique et de soins infirmiers qui ont connu le plus d'inscriptions, alors qu'au niveau universitaire, on remarque une nette prédominance des programmes de sciences sociales, suivis du droit, de l'enseignement et de la psychologie.

ITUM poursuit l'objectif, qui lui paraît fondamental, d'intégrer la culture traditionnelle et la langue innue aux programmes et aux pratiques d'enseignement et de pédagogie qui ont cours à Uashat mak Mani-Utenam. Par exemple, plusieurs projets en phase d'élaboration en 2005 concernent les jeunes en difficulté d'apprentissage scolaire, afin de leur permettre d'effectuer davantage de séjours en forêt.

43.2.1.6 Portrait de la main-d'œuvre innue

Les données du dernier recensement canadien relatives aux principaux indicateurs économiques (2001) témoignent d'un écart important entre la population innue d'Uashat mak Mani-Utenam et la population québécoise en général. Les lacunes et les difficultés que connaît la communauté en ce qui a trait à la scolarisation de ses membres sont certainement des facteurs pouvant expliquer, en partie, ce phénomène toujours fort présent autant à Uashat qu'à Mani-Utenam. Selon ITUM, un nombre relativement important de travailleurs de la communauté alterne de façon récurrente entre emploi temporaire et chômage.

En 2001, le taux d'activité des membres de la communauté était de 50 à 55 %, et était légèrement plus élevé à Mani-Utenam qu'à Uashat. Alors que le taux d'activité des hommes était sensiblement équivalent dans l'une ou l'autre des réserves, celui des femmes d'Uashat était légèrement inférieur à celui des femmes de Mani-Utenam. Quant au taux de chômage, fort élevé aux deux endroits, il était nettement plus important à Mani-Utenam, tant chez les hommes que chez les femmes, avec des taux respectifs de 50 % et de 42,5 %. À titre indicatif, le taux de chômage de la

population québécoise au cours de la même période se situait à 8,2 %. Le tableau 43-1 présente les taux d'activité et de chômage en 2001 pour les populations d'Uashat, Mani-Utenam et du Québec en général.

Tableau 43-1 : Taux d'activité et taux de chômage à Uashat, à Mani-Utenam et au Québec – 2001

	Uashat			Mani-Utenam			Québec
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total	
Taux d'activité	55,6 %	48,0 %	51,8 %	55,4 %	53,3 %	54,3 %	64,2 %
Taux de chômage	40,0 %	33,3 %	37,5 %	50,0 %	42,5 %	46,1 %	8,2 %

Source : Statistique Canada, *Profil des communautés,* 2001.

Les revenus moyens en 2001 étaient relativement comparables à Uashat et à Mani-Utenam, quoique légèrement plus élevés sur la première réserve. Le revenu total médian des personnes âgées de 15 ans et plus était de 14 000 $ à 15 000 $. À titre de comparaison, le revenu total médian pour la population québécoise en général s'élevait à 20 665 $ (voir le tableau 43-2).

Tableau 43-2 : Revenu total médian des personnes âgées de 15 ans et plus et composition du revenu à Uashat, à Mani-Utenam et au Québec – 2001

	Uashat	Mani-Utenam	Québec
Revenu total médian des personnes âgées de 15 ans et plus	14 637 $	14 064 $	20 665 $
Composition du revenu			
• Emplois (%)	61,3 %	61,2 %	75,1 %
• Transferts gouvernementaux (%)	32,7 %	32,2 %	13,9 %
• Autres (%)	6,0 %	6,2 %	11,0 %

Source : Statistique Canada, *Profil des communautés*, 2001.

Les données du recensement de 2001 indiquent que le revenu provenant d'emplois représente un peu plus de 60 % pour Uashat et pour Mani-Utenam, soit 61,3 % et 61,2 %, respectivement. Les transferts gouvernementaux constituaient une part importante des revenus, soit un peu plus de 30 %, comparativement à près de 14 % pour la population du Québec en général. L'importance des transferts gouvernementaux a toutefois considérablement diminué, par rapport aux données recueillies lors des recensements précédents de 1986, de 1991 et de 1996, où la part des transferts s'élevait respectivement à 56,1 %, à 52,0 % et à 42,7 % (Castonguay, Dandenault et Associés, 2000).

43.2.1.7 Activités économiques

L'économie actuelle d'Uashat mak Mani-Utenam repose largement sur le secteur public. En fait, le conseil de bande, avec un total de près de 400 postes, demeure le plus important employeur pour les Innus d'Uashat mak Mani-Utenam.

Pour ce qui est des activités économiques relevant du secteur public, ITUM dispose d'une flotte de sept bateaux de pêche pour l'exploitation du crabe, du homard, de la crevette et des poissons de fond. Cette pêche crée annuellement de 20 à 30 emplois saisonniers dans la communauté. Elle semble constituer un secteur d'activité économique privilégié par ITUM, notamment en raison de la création d'emplois qu'elle entraîne.

Les activités d'ITUM ayant trait à la foresterie sont relativement limitées. Au cours de 2004, un contrat d'entretien d'emprise de ligne de transport d'électricité a employé près de 20 autochtones. Toutefois, il faut mentionner qu'ITUM dispose, en vertu de négociations avec le gouvernement provincial, de 44 400 m^3 de bois qui ne sont actuellement pas exploités.

Quant aux activités économiques qui relèvent davantage du secteur privé, il faut noter la présence de plus d'une trentaine d'entreprises d'Uashat mak Mani-Utenam. Ces dernières œuvrent essentiellement dans les secteurs des services et de la construction.

En 2005, les entreprises étaient réparties assez également entre les communautés d'Uashat et de Mani-Utenam. Le secteur des services était le plus important, car on y comptait un peu plus de 200 emplois. Le secteur de la construction était aussi très important, avec plus d'une centaine d'emplois et près d'une dizaine d'entreprises, dont Assi, entrepreneur général et expert-conseil, qui emploie plus de 60 personnes.

Malgré la présence d'entreprises à Uashat mak Mani-Utenam qui permet de répondre, dans une certaine mesure, à la demande de la communauté en services et en produits de consommation, on observe une fuite de capitaux vers l'extérieur, essentiellement vers Sept-Îles. À titre indicatif, les retombées économiques engendrées par Uashat mak Mani-Utenam dans la région de Sept-Îles ont été évaluées, il y a une dizaine d'années, à près de 65 M$.

43.2.2 Utilisation du territoire

Les Innus d'Uashat mak Mani-Utenam ont connu des changements sociaux et culturels profonds, qui se sont accélérés avec l'industrialisation de la Côte-Nord. La relation qu'ils entretiennent avec leur territoire ancestral constitue cependant un fondement de leur identité. Et ce territoire est vaste. Les études ethnographiques et ethnohistoriques montrent que, dans la première moitié du XX^e siècle, il comprend les bassins des rivières Sainte-Marguerite et Moisie, et pénètre au cœur de la péninsule du Québec-Labrador pour inclure les lacs Petitsikapau, Caniapiscau, et Michikamau (Mailhot, 1993 ; Speck, 1931 ; Speck et Eisely, 1942 ; Tanner, 1944).

43.2.2.1 Utilisation historique de la rivière Romaine

Les données d'enquête recueillies à Ekuanitshit dans le cadre de l'avant-projet du complexe de la Romaine font état de la présence exceptionnelle d'Innus provenant de Uashat mak Mani-Utenam dans la partie supérieure du bassin de la rivière dans la première moitié du XX^{e} siècle. Cette présence dans le bassin de la Romaine demeure toutefois marginale par rapport à la zone d'étude du projet. Une de ces mentions rapporte que des gens de cette communauté empruntaient la rivière Saint-Jean, pour ensuite emprunter la rivière Romaine. De façon plus précise, une informatrice relate qu'elle et le groupe qui l'accompagnait avaient visité, en 1983, un ancien campement en bois construit entre les PK 295 et 296 (voir le campement 238 de la carte O), à l'embouchure du ruisseau Pepetukuatatshiskau, par un Innu qui avait résidé successivement à Sheshatshit et à Uashat mak Mani-Utenam. Le territoire que cet Innu détenait au lac Michikamau apparaît sur la carte produite par Vaino Tanner (1944). Adrian Tanner (1977) rapporte qu'il a été très actif dans le commerce des fourrures et qu'il a exploité des postes au lac Winokapau et à la rivière Romaine de 1933 à 1947[1]. Le surnom de « Mistapeu » (grand homme) témoigne du prestige que cet homme a acquis auprès des Innus.

43.2.2.2 Utilisation récente de la rivière Romaine

Le territoire des Innus d'Uashat mak Mani-Utenam, tel qu'on le décrit dans la documentation disponible, n'inclut pas le bassin de la rivière Romaine. Les activités qui ont été inventoriées lors de l'enquête réalisée dans le cadre du projet de raccordement du complexe de la Romaine connaissent leur extension maximale à une vingtaine de kilomètres à l'est du lac Fleur-de-May. Plus au nord, des familles d'Uashat mak Mani-Utenam ont construit en 2000 un campement permanent au lac Joseph (ITUM, 2002).

43.3 Communauté de Sheshatshit

43.3.1 Caractéristiques socioéconomiques

43.3.1.1 Situation géographique

La communauté innue de Sheshatshit est située à la jonction des lacs Grand Lake et Melville, au Labrador, à environ 40 km au nord-est de Goose Bay (voir la carte 43-1). L'endroit est fréquenté par les Innus depuis fort longtemps, mais ceux-ci n'ont commencé à s'y établir qu'à partir de 1957. La réserve n'a été créée que tout récemment, soit le 23 novembre 2006. Sa superficie est d'un peu plus de 804 ha (Canada, Conseil privé, 2006).

[1] Leacock (1954) rapporte à ce sujet : « *His grandfather not only had shifted freely around in the Michikamau area but in the last years of his life had changed his affiliation from Seven Inlands to Northwest River.* » Comtois (1983) mentionne l'existence de petits postes de traite entretenus par des Innus d'Uashat à la même période au lac Atikonak et dans le bassin de la rivière Romaine.

On accède à la communauté par la route Translabradorienne. À l'intérieur des terres, quelques chemins forestiers et des pistes de motoneige complètent le réseau de transport en véhicule. Les habitants de la région disposent d'un aéroport régional situé à Goose Bay. Un traversier fait également le relais entre Goose Bay et Lewisport, sur l'île de Terre-Neuve.

43.3.1.2 Démographie

Selon les données du *Registre des Indiens*, la population inscrite de la communauté de Sheshatshit s'élevait à 1 004 personnes en 2006. Le territoire de Sheshatshit ayant acquis le statut de réserve à la fin de l'année 2006, la quasi-totalité des membres de la bande, soit 1 001 personnes, étaient encore inscrits sous la rubrique hors réserve. Seules trois personnes étaient inscrites comme des membres résidant sur la réserve (Canada, MAINC, 2006*c*).

Le tableau 43-3 fait état de l'évolution démographique de la bande de Sheshatshit depuis 2002. La bande semble avoir connu une croissance très importante depuis ces dernières années. De 2002 à 2006, on constate que la population a crû de 34,4 %. Il est cependant permis de croire que cette hausse ne découle pas seulement de la natalité, mais aussi des inscriptions progressives au *Registre des Indiens* au cours des dernières années.

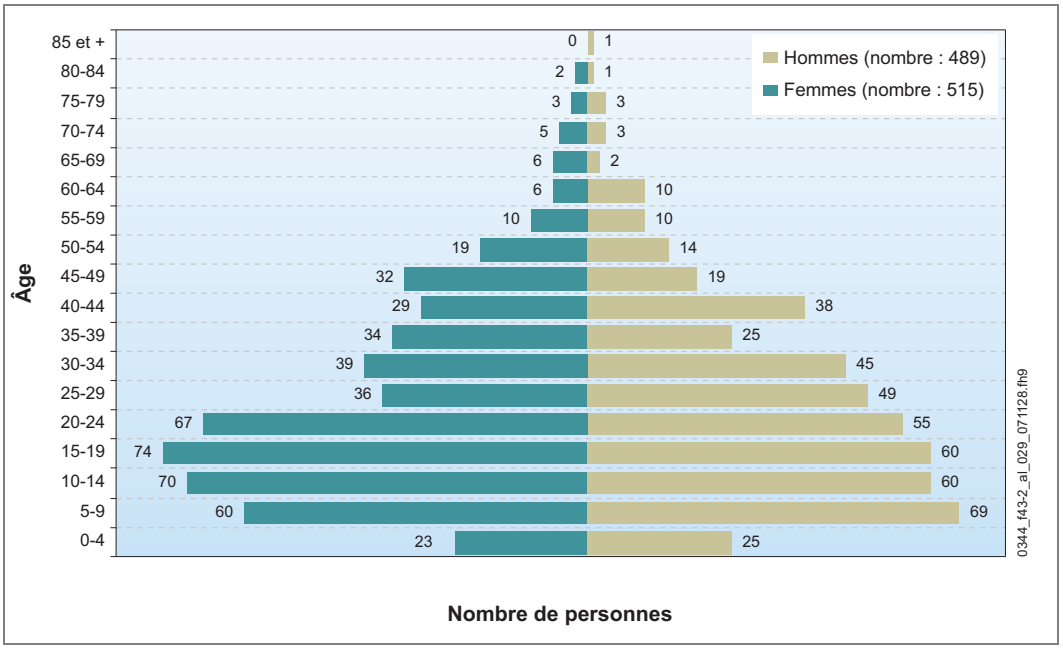
Tableau 43-3 : Population inscrite de la bande de Sheshatshit – 2002-2006

Année	Population	Croissance annuelle (%)
Nombre de personnes inscrites		
2002	47	Non disponible
2003	912	22,1
2004	1 001	9,8
2005	981	-2,0
2006	1 004	2,4
Évolution de la population		
2002-2006	257	4,4

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 2002-2006.

La population de Sheshatshit est jeune, les membres de moins de 15 ans comptant à eux seul pour près de 31 % de la communauté (voir la figure 43-2).

Figure 43-2 : Pyramide des âges de la population de Sheshatshit – 2006



43.3.1.3 Logements et équipements communautaires

La communauté dispose d'un bâtiment abritant les bureaux du conseil de bande, d'un centre de santé, d'une école, d'un centre de désintoxication, d'un centre des services sociaux (Child, Youth and Familial Center), d'une caserne de pompiers (service de pompiers volontaires), d'une église, d'une garderie, d'une radio communautaire et d'une maison des jeunes (Peenamin McKenzie School, 2007 ; Indiana Marketing, 2007). On retrouve aussi sur la réserve les bureaux d'Innu Nation et le poste de la Gendarmerie royale du Canada (Indiana Marketing, 2007).

43.3.1.4 Organisation institutionnelle et gouvernance

Le conseil de bande de Sheshatshit est composé d'un chef et de six conseillers (Canada, MAINC, 2007*a*). Il s'occupe de l'administration des affaires courantes de la communauté ainsi que des domaines de l'éducation, de la santé et du développement économique sur la réserve. Le conseil de bande entretient des liens politiques et administratifs avec le conseil tribal Innu Nation. Cet organisme représente la communauté de Sheshatshit ainsi que celle de Natuashish dans leurs revendications territoriales auprès des gouvernements provincial et fédéral. Innu Nation travaille de concert avec Combined Councils of Labrador (2006), un organisme fondé en 1972, qui compte comme membres les différentes associations politiques du Labrador, comme Labrador Inuit Association, Labrador Metis Association et Labrador Resources Advisory Council, pour n'en nommer que quelques-unes (Bater, 2005).

En 1977, les Innus du Labrador ont fondé la Naskapi Montagnais Innu Association (NMIA), appelée Innu Nation par la suite. La même année, une revendication territoriale globale sur un titre ancestral était présentée au gouvernement du Canada (Bater, 2005). Le fédéral a reconnu en 1978 la revendication territoriale des Innus et a demandé à la NMIA une étude sur l'occupation et l'utilisation du territoire revendiqué par la population innue (Backhouse et McRae, 2002 ; Canada, MAINC, 2007*a*).

Les négociations officielles ont commencé en 1991, avec la participation du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, à la suite du dépôt de l'étude commandée (Armitage, 1990 ; Bater, 2005). En 1992, le MAINC acceptait de négocier une entente sur l'autonomie gouvernementale parallèlement aux négociations sur la revendication territoriale (Canada, MAINC, 2005*b*). Une entente-cadre a été signée le 29 mars 1996 par Innu Nation, le gouvernement fédéral ainsi que celui de Terre-Neuve-et-Labrador (Canada, MAINC, 1996). En mai 2001, les Innus ont présenté une proposition révisée au Canada et à la province. Ces derniers ont convenu qu'elle constituait une base raisonnable pour la reprise des négociations (Canada, MAINC, 2007*a*).

43.3.1.5 Éducation

L'école Peenamin McKenzie comptait 373 élèves en 2006 de même que 36 professeurs et 19 employés de soutien (Peenamin McKenzie School, 2007). On y enseigne aux niveaux préscolaire (*elementary*), primaire (*primary*) et secondaire (*junior high* et *high school*). L'école est administrée conjointement par le conseil de bande et le Labrador School Board. On y dispense l'enseignement général, tout en gardant un lien avec la langue et la culture innue.

43.3.1.6 Activités économiques

Innu Development Limited Partnership

En 1998, à la suite de la mise en œuvre du projet minier de Voisey's Bay, les deux communautés innues du Labrador se sont unies pour former une corporation de développement économique. On voulait alors se doter d'une entité distincte des conseils de bande qui puisse travailler à une échelle régionale. C'est ainsi qu'a été constitué Innu Development Limited Partnership (IED). Le but premier de cette corporation était de proposer des opportunités d'affaires et des initiatives de développement aux communautés membres (IED, 2007). Ainsi, ses activités ont mené à la création d'une dizaine de partenariats avec des entreprises de l'extérieur. La corporation a également pour mission de favoriser l'éducation, la formation et la qualification des travailleurs et des entrepreneurs innus, dans le but d'améliorer leur employabilité ou leur potentiel de développement.

Secteurs d'activité économique

Le secteur des services publics (conseil de bande, école et centre de santé) est le principal fournisseur d'emplois dans la communauté. Dans une moindre mesure, les secteurs du transport, de la construction et de la pêche commerciale offrent aussi du travail aux Innus. L'inventaire des entreprises qui y œuvrent met en évidence l'intérêt qu'a suscité chez les Innus la réalisation du projet minier de Voisey's Bay.

Dans le domaine du transport, on retrouve, entre autres, Innu Mikun Airlines, un partenariat créé par Innu Development Partnership en 1998, dans la foulée du projet minier cité précédemment. Basée à Goose Bay, cette entreprise effectue du transport de personnel et de marchandises (IED, 2007). Deux autres entreprises œuvrent dans le transport aérien, Mista Metshu Aviation Services, qui a aussi Goose Bay pour base, et Labrador Innu Helicopters, qui est située, elle, à Sheshatshit. Enfin, on mentionnera Transport Innu Bus and Taxi ainsi que Starr Transportation, deux entreprises de transport terrestre établies dans la réserve (Indiana Marketing, 2007).

En ce qui concerne le secteur de la construction, on retrouve Teueikan Construction, une entreprise de construction générale, et Aboriginal HVAC Plumbing, toutes deux basées à Sheshatshit (Indiana Marketing, 2007). IED s'est associé à Peter Kiewit Sons Co., une entreprise de construction de niveau international, pour former Innu Kiewit Constructors Limited Partnership (IKC), une entreprise qui participe à différents projets de construction majeurs au Labrador. La plupart de ses activités sont liées au développement minier et à la construction de centrales hydroélectriques (IED, 2007).

Toujours en rapport avec la réalisation de mégaprojets, IED a créé deux autres partenariats avec des entreprises de l'extérieur, soit Labrador Catering Limited Partnership et Minaskuat Limited Partnership. La première implique les intérêts d'une entreprise de St. John's, East Coast Catering, spécialisée dans la restauration et l'entretien sur chantiers. Elle offre des services de restauration et d'entretien sur des chantiers industriels, de même que sur des navires et des plateformes d'exploration et d'exploitation pétrolière (IED, 2007). Minaskuat Limited Partnership est, pour sa part, née de l'association intervenue entre Innu Environmental Limited Partnership et Jacques Withford, une importante firme de consultation en environnement. L'entreprise effectue des études d'impact en lien avec la réalisation de projets et offre une gamme variée de services, qui comprend notamment les évaluations environnementales, les recherches ethnohistoriques et les recherches archéologiques.

On compte enfin un partenariat entre IED et Coastal Labrador Fisheries, qui a mené à la création de Katsheshuk Fisheries. Depuis 1998, cette entreprise se spécialise dans la pêche de la crevette nordique au large des côtes de Terre-Neuve et du

Labrador. De 1998 à 2007, le quota de pêche alloué par Pêches et Océans Canada aux bandes innues du Labrador a fortement augmenté, passant de 510 t à 2 760 t (Pêches et Océans Canada, communication personnelle).

43.3.2 Utilisation du territoire

43.3.2.1 Utilisation historique de la rivière Romaine

Les informations portant sur la présence des Innus de Sheshatshit dans le bassin de la rivière Romaine sont peu nombreuses et peu détaillées. Tanner (1977), dans son étude sur l'occupation du Labrador méridional signale que des Innus de Sheshatshit exploitaient, de 1900 à 1950, le sud de la partie centrale du bassin de la rivière Churchill, qui inclut les lacs Dominion et Minipi, et allaient chasser le caribou durant l'hiver dans les environs du lac Long, à la source de la rivière Romaine.

Un témoignage tiré de l'entrevue collective menée à Ekuanitshit, citée précédemment dans le cas d'Uashat mak Mani-Utenam, indique que le cours supérieur de la rivière Romaine, désigné en innu *Nahkuehikan*[1], était autrefois fréquenté non seulement par les Innus d'Ekuanitshit, mais aussi par des Innus qui provenaient, entre autres, de Sheshatshit.

43.3.2.2 Utilisation contemporaine de la rivière Romaine

Dans la documentation consultée, il n'y a pas de mention de la présence récente d'Innus de Sheshatshit dans le bassin de la rivière Romaine, à proximité de la zone d'étude.

43.4 Communauté de Natuashish

43.4.1 Caractéristiques socioéconomiques

43.4.1.1 Situation géographique et territoire

La réserve de Natuashish a été créée en 2002 (Canada, MAINC, 2004*a*). Auparavant, les Innus résidaient à Utshimassit (Davis Inlet)[2], à environ 15 km à l'est du nouvel emplacement, dans un village établi sur une île, dépourvu de routes et de réseaux d'égouts et d'aqueduc.

---

[1] Ce toponyme fait référence à une portion du cours supérieur de la rivière Romaine qui sera ennoyée par le réservoir de la Romaine 4. Il est nommé *Naskuekan* dans un des récits de chasse de Mathieu Mestoksho, où celui-ci précise qu'à partir de là il était possible d'aller directement au lac Atikonak (Bouchard, 1977, p. 53). La traduction de ce terme est « lieu de rencontre en passant » (Castonguay, Dandenault et Associés, 2005, p. 104).

[2] Dans le présent texte on utilise le nouveau toponyme, soit *Natuashish*.

Natuashish se trouve à 295 km au nord de Happy Valley-Goose Bay et à 80 km au sud de Nain (voir la carte 43-1). D'une superficie de 44,26 km^2, le territoire de la réserve est cédé par la province en vertu d'un bail de 20 ans qui prévoit un éventuel transfert à la bande.

L'hiver, on accède à la communauté en avion ou en motoneige, tandis que l'été il est possible de s'y rendre en bateau et également en avion. Natuashish est pourvue d'un quai et d'une piste d'atterrissage. Deux sociétés aériennes, Provincial Airlines et Air Labrador, offrent un à deux vols commerciaux par jour. Un traversier, le *Northern Ranger*, qui longe la côte nord du Labrador y amène des passagers à raison de deux fois par semaine, de juillet à la mi-novembre (GRC, 2006).

43.4.1.2 Démographie

La plupart des résidants de Natuashish sont Innus, mais on compte aussi dans la communauté quelques Inuit et un certain nombre de professionnels et de fournisseurs de services venant de l'extérieur. L'innu est utilisé en tant que langue maternelle et l'anglais, comme langue seconde. Les Innus de Natuashish se désignent eux-mêmes sous le nom de *Mushuau Innu*, terme dont ils réclament l'exclusivité et qui signifie « peuple de la toundra ».

Natuashish compte parmi les plus petites communautés innues du Québec et du Labrador. En 2006, le nombre de membres inscrits au registre de la bande est de 658 personnes (354 femmes et 304 hommes), dont 613 vivent sur la réserve (Canada, MAINC, 2006*c*). Statistique Canada recense, pour la même année, un total de 165 familles.

De 2002 à 2006, la population de Natuashish a augmenté de 34,8 %, passant de 488 à 658 membres inscrits au *Registre des Indiens* (voir le tableau 43-4). Cette forte hausse est attribuable aux inscriptions tardives de membres de la bande au *Registre des Indiens* à partir de 2002.

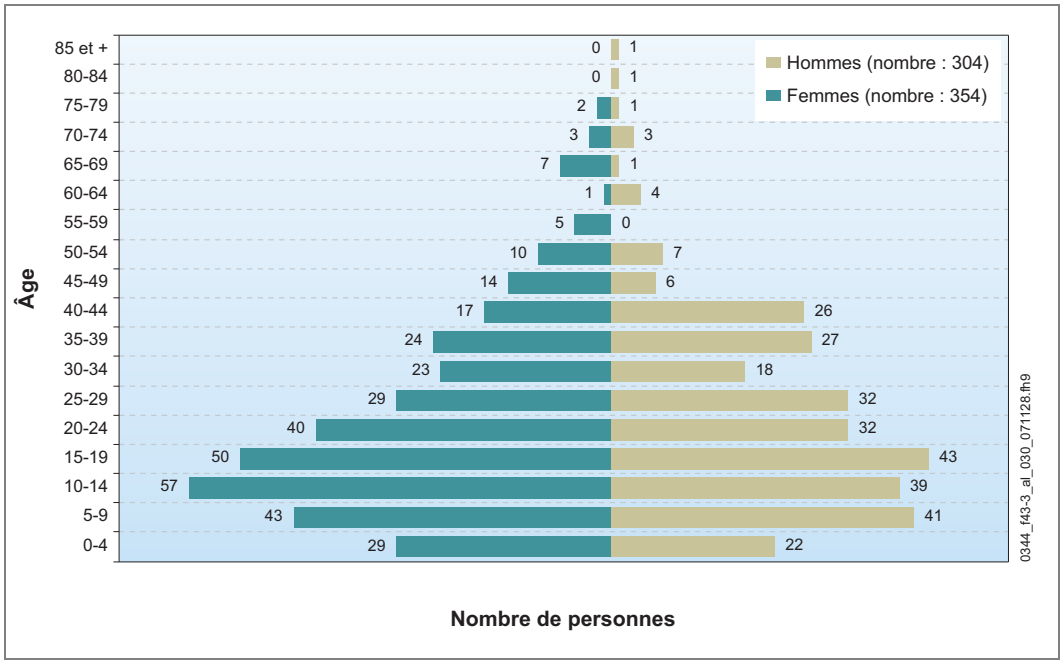
Tableau 43-4 : Population inscrite de la bande de Natuashish – 2002-2006

Année	Population	Croissance (%)
Nombre de personnes inscrites		
2002	488	Non disponible.
2003	586	20,1
2004	619	5,6
2005	651	5,2
2006	658	1,1
Évolution de la population		
2002-2006	170	34,8

Source : MAINC, *Registre des Indiens*, 2002-2006.

La pyramide des âges met en évidence la jeunesse de la population de Natuashish, les moins de 20 ans formant près de la moitié de la population totale (voir la figure 43-3).

Figure 43-3 : Pyramide des âges de la population de Natuashish – 2006



43.4.1.3 Logement et équipements communautaires

Logement

Une fois le déménagement terminé, en 2003, 133 maisons avaient été construites dans le nouveau village (Canada, MAINC, 2004*c*). En 2006, Statistique Canada y dénombre 170 maisons individuelles comptant en moyenne 6,6 pièces. De ce nombre, 164 sont occupées par des résidants habituels. En tenant compte de la population résidente, le nombre moyen de personnes par ménage est de 3,7. En outre, la communauté est pourvue de quelques maisons en rangée et de quelques quadruplex de deux ou trois chambres par logement qui sont occupés par les travailleurs venant de l'extérieur de la collectivité.

Équipements communautaires

Depuis janvier 2003, Natuashish possède une école équipée d'un gymnase, d'une salle d'économie domestique, d'une garderie, d'un centre de formation aux arts industriels, d'un centre d'éducation aux adultes, d'une salle polyvalente dotée d'installations pour les arts de la scène (musique, théâtre) et autres commodités. On retrouve également une patinoire intérieure, ouverte à l'année.

La communauté est munie d'un système d'approvisionnement en eau potable, d'un réseau d'égouts ainsi que d'une infrastructure routière (Canada, MAINC, 2004*c*). Le bâtiment qui abrite le conseil de bande comporte de plus un magasin général et un restaurant. Un hôtel de sept chambres occupe le deuxième étage. La communauté est aussi dotée d'une caserne de pompiers, d'un poste de police, d'un garage communautaire et d'un centre de santé. Les résidants se rendent à Happy Valley-Goose Bay pour effectuer des transactions bancaires, des achats ou pour recevoir des soins hospitaliers (GRC, 2006).

43.4.1.4 Organisation institutionnelle et gouvernance

La communauté est administrée par Mushuau Innu Band Council. Le conseil de bande est élu selon un code électoral fondé sur la coutume. Il est formé d'un chef et de quatre conseillers, dont deux sont des femmes (Canada, MAINC, 2007*a*).

À l'instar de Sheshatshit, le conseil de bande entretient des liens politiques et administratifs avec le conseil tribal Innu Nation, qui représente les Innus du Labrador dans leurs revendications territoriales avec les gouvernements provincial et fédéral.

43.4.1.5 Éducation

Les plus récentes données relatives à l'éducation proviennent du recensement réalisé en 2001 par Statistique Canada. À l'instar des autres bandes innues du Québec et du Labrador, elles révèlent que le taux de diplomation est faible. En effet, 70,0 % des personnes âgées de 25 ans et plus n'ont pas de diplôme. Ce taux s'établit à 56,7 % pour les 20-34 ans. Parmi les diplômés des 25 ans et plus, 5,0 % ont un diplôme d'études secondaires, 17,5 % possèdent un diplôme d'études professionnelles, collégiales ou un certificat universitaire, et 5,0 % sont titulaires d'un diplôme universitaire.

43.4.1.6 Portrait de la main-d'œuvre innue

Principaux indicateurs économiques

En 2001, les taux d'activité et de chômage de la population de Natuashish se comparent avantageusement à ceux de Terre-Neuve-et-Labrador. Alors que le taux d'activité de Natuashish est inférieur à celui de la province (45,5 % contre 57,6 %), le taux de chômage y est nettement inférieur (6,7 % contre 21,8 %). On note que le taux de chômage des Innus est même inférieur à celui du Québec, qui s'établit alors à 8,2 % (Statistique Canada, 2005). Ces résultats révèlent que la population de Natuashish bénéficie de nombreux emplois stables toute l'année, notamment dans les services publics. On constate que les femmes sont aussi actives que les hommes sur le marché du travail.

En 2001, le revenu médian des Innus de Natuashish était équivalent à celui du reste de la population de Terre-Neuve-et-Labrador, soit 16 032 $ contre 16 050 $. Le taux de dépendance aux transferts gouvernementaux se comparait également à celui de la province : la part de ces transferts dans les revenus des Innus s'élevait à 25,0 %, contre 21,2 % pour Terre-Neuve-et-Labrador (voir le tableau 43-5).

Tableau 43-5 : Revenu total médian des 15 ans et plus et composition du revenu à Natuashish et à Terre-Neuve-et-Labrador – 2001

	Natuashish	Terre-Neuve-et-Labrador
Revenu total médian	16 032 $	16 050 $
Composition du revenu :		
• emplois	74,0 %	69,3 %
• transferts gouvernementaux	25,0 %	21,2 %
• autres	1,6 %	9,5 %

Source : Statistique Canada, *Profil des communautés*, 2001.

Mobilité et expérience de travail

Lors du déménagement de la communauté, plusieurs Innus ont trouvé du travail dans divers secteurs d'activité. Au plus fort de la construction, de 70 à 80 Innus ont travaillé aux côtés de 225 non-Innus. La main-d'œuvre était formée de journaliers, d'opérateurs d'équipement lourd, de personnel d'entretien, de menuisiers, d'électriciens, de mécaniciens et de maçons (Canada, MAINC, 2006*b*).

Le conseil de bande emploie actuellement une quinzaine de personnes (Mushuau Innu First Nation, 2006*a*). De plus, le Facility Management Department emploie 33 personnes à temps plein ou saisonnier et 10 employés saisonniers en tant que pompistes, éboueurs et concierges (Mushuau Innu First Nation, 2006*b*).

Enfin, le bulletin d'information sur la participation autochtone à l'industrie minière affirme qu'en 2004, au plus fort des activités d'aménagement de la mine de VBNC, plus de 40 % de la main-d'œuvre du Labrador était composée d'Innus et d'Inuits. Les données ne précisent pas, cependant, la proportion d'autochtones qui provenait de Natuashish.

43.4.2 Utilisation du territoire

Jusqu'en 1950 environ, la bande de Natuashish exploitait un territoire compris entre le lac Snegamook et la rivière Kogaluk qui recoupait une partie du bassin de la rivière George, pour inclure le lac de la Hutte Sauvage, au Québec (Armitage, 1990 ; Mailhot 1993). Le territoire utilisé plus récemment, pendant les années 1980, est d'une étendue plus restreinte. Ses limites ne débordent plus à l'intérieur du territoire québécois comme auparavant et englobent principalement les bassins des rivières Kogaluk et Notokwanon (Armitage, 1990).

La documentation consultée ne contient aucune référence à des activités pratiquées par les Innus de Natuashish dans le bassin de la rivière Romaine.

44 Savoir des communautés innues

Le chapitre 44 présente le résumé, fait par Daniel Clément, de l'étude sectorielle réalisée sous contrat avec Hydro-Québec conformément à un plan de travail convenu entre Nishipiminan, représentant les quatre communautés innues concernées, et Hydro-Québec. Les deux parties ont choisi conjointement M. Clément pour réaliser l'étude sur le savoir écologique traditionnel des Innus.

La section 44.6 regroupe les commentaires exprimés par les Innus sur les impacts du projet et sur certaines mesures d'atténuation.

L'étude sur le savoir innu relatif à la Unaman-shipu (rivière Romaine) est fondée sur une recherche documentaire et sur une enquête de terrain menée auprès de onze informateurs d'Ekuanitshit, cinq de Nutashkuan et trois d'Unaman-shipu. Elle porte principalement sur la toponymie, sur la faune et sur les relations entre les ressources et le milieu.

Les résultats détaillés apparaissent dans l'étude sectorielle suivante :

- Clément, Daniel. 2007. *Le savoir innu relatif à la Unaman-shipu*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 186 p. et ann.

La démarche méthodologique propre au rassemblement des données sur le savoir innu est décrite brièvement dans la méthode 25 dans le volume 9.

L'étude sur le savoir innu répond à plusieurs objectifs. Elle entend d'abord se conformer à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, qui préconise de tenir compte des « connaissances traditionnelles autochtones » dans l'évaluation environnementale d'un projet ainsi qu'à la directive fédérale pour la préparation de l'étude d'impact du complexe de la Romaine en ce qui a trait à la collecte des mêmes connaissances connues sous le terme de « savoir écologique traditionnel » (SET). Elle vise ensuite à présenter le savoir innu relatif à la rivière Romaine et, ce faisant, à compléter ou non les données biophysiques déjà recueillies dans le cadre du même projet. Elle a enfin comme objectif de documenter les interactions possibles entre les différents éléments du milieu, comme elles sont perçues par les populations innues.

Cette étude comporte quelques limites, ne serait-ce qu'en raison de l'ampleur du sujet abordé : l'ensemble des espèces animales, la végétation, les connaissances topographiques, etc. Cela dit, le savoir innu y apparaît d'une valeur inestimable quant au processus d'évaluation environnementale. Les observations qui s'étalent

sur des décennies d'occupation et d'utilisation du territoire permettent souvent d'éclairer sous un jour nouveau les observations de courte durée des biologistes. Les données innues ajoutent aussi à la compréhension globale de l'environnement. Le savoir autochtone y semble ainsi d'une richesse incomparable dont il faut tenir compte dans toute étude du même genre.

Le savoir innu relatif à la Unaman-shipu est présenté dans ce chapitre sous les rubriques suivantes : la toponymie, le savoir relatif aux animaux et aux plantes, ainsi que les perceptions environnementales concernant l'eau, la glace et les formations géographiques.

44.1 Toponymie

Les toponymes sont le témoin d'une occupation du territoire qui s'étend sur plusieurs générations. Leur grand nombre et leur répartition sont indicateurs de l'espace utilisé. L'analyse des toponymes permet aussi de mettre en lumière les connaissances environnementales elles-mêmes : par exemple l'abondance de tel ou tel gibier et, par conséquent, sa répartition, ou bien la présence d'espèces végétales particulières et, ainsi, leur disponibilité.

Cette étude a permis de recueillir plus de 200 toponymes innus faisant référence à la rivière Romaine et à ses environs dont plus d'une centaine pour la seule zone d'étude. Ces toponymes sont présentés et commentés brièvement ci-dessous en fonction des regroupements suivants : les sépultures, les ressources et les activités de subsistance, le déplacement sur le territoire, les traits géographiques, les gens et les événements mémorables.

Le toponyme Unaman-shipu, pour la rivière Romaine, tire son origine d'*unaman* (ocre, peinture) et de *shipu* (rivière). Les explications autochtones varient. Le terme pourrait évoquer la couleur que prend la rivière lors du dégel ou encore de la peinture qu'utilisaient autrefois les Innus pour marquer l'entrée des portages.

44.1.1 Sépultures

Parmi les toponymes recensés, deux font référence à des lieux de sépulture. Les deux sont situés en amont de la rivière. Le premier est Nakuashkuan-ashtet (« là où il y a une tombe »). Il s'agit d'une femme, Uatshishtun-ishkueu (« la femme aux nids »), qui serait décédée vers 1880. Le site est encore utilisé comme lieu de prière par les Innus de passage. Le deuxième est Auassat-kapimishiniht (« les enfants là où ils sont couchés »). Cette sépulture fait référence à deux ou trois enfants qui sont morts noyés ou ont péri de famine, selon les sources, vers les années 1880 également.

44.1.2 Ressources et activités de subsistance

Plus de 50 toponymes font allusion aux ressources et aux activités de subsistance. Il y a d'abord plusieurs référents toponymiques au caribou. Ces lieux correspondent, en général, à la répartition du caribou déterminée par les biologistes dans le cadre du même projet :

- Uishakuat-pimishiniht (« là où les mâles en rut sont couchés ») au nord-est de la zone d'étude ;
- Uishaku-nipi (« lac au mâle en rut ») et Uishaku-shipu (« rivière du mâle en rut »), plus au sud, qui désignent respectivement les lacs Garnier et Rougemont de même que la rivière Garnier ;
- Atiku-nipi (« lac au caribou ») ;
- Atiku-shipu (« rivière au caribou »), qui correspond à la portion aval de la rivière de l'Abbé-Huard, qui elle-même va dans la direction de Nushetiku-nipi (« lac de la femelle caribou qui allaite ») ;
- Aiapeuatiku-nipi (« lac du jeune caribou »), encore plus au sud.

Il y a ensuite des toponymes qui évoquent la répartition de l'ours noir, comme les suivants :

- Ushakashkuesh (« où il y a beaucoup d'ours »), un lac de la rivière Touladis qui porte ce nom ;
- Mashku-nipiss (« petit lac à l'ours »), nom donné à plusieurs lacs, dont le lac Sanson, le lac Albert et le lac Buit ;
- Mashkuatiku-nipi (« lac au terrier d'ours »), pour un lac à l'ouest du bassin des Murailles.

En fait, beaucoup de toponymes réfèrent spécifiquement à la localisation et, par conséquent, à la répartition d'espèces animales comme le castor, le rat musqué, la loutre, le lièvre d'Amérique, le loup-marin, diverses espèces de gibiers aquatiques, tels le bec-scie ou la bernache du Canada, ou encore les poissons comme le touladi ou le brochet. Les ressources végétales donnent enfin lieu à de nombreuses appellations qui font référence, par exemple, au bouleau, au mélèze, à l'épinette noire et au tremble, des essences qui interviennent dans la fabrication d'objets traditionnels (toboggans, traîneaux et raquettes), dans les rites ou dans la pharmacopée. Non seulement ces noms de lieux évoquent des aires potentielles de cueillette, mais ils aident aussi au repérage des lieux.

44.1.3 Déplacement sur le territoire

L'exploitation des ressources sur un territoire aussi vaste nécessite un réseau de transport par voie d'eau ou de terre façonné par des générations d'Innus. Si les traits géographiques demeurent les signes les plus importants pour se repérer dans le

paysage, il y a aussi des lieux construits de main d'homme qui apparaissent inscrits dans la mémoire toponymique. Ces lieux renvoient principalement à des portages, à des passages, à des lieux de rencontre ou autres. Les exemples abondent :

- Nipin-pakatakan, le « portage d'été » (syn. Uinipeku-pakatakan, « portage de la côte »), qui est le premier portage à franchir pour atteindre la rivière Romaine ;
- Kaminakapeu-pakatakan (« portage de Menicapu »), qui est un portage au lac du même nom, le lac Puyjalon ;
- Kakashtatauakaikanit (« là où il y a un passage »), un portage du côté ouest de la rivière Romaine ;
- Ueutinitu-pakatakan (« portage où on s'aide en se donnant la main »), qui est un portage au lac du même nom ;
- Nashkuekan, l'« endroit utile en passant », une référence au fait que l'endroit servait de point de rencontre entre les groupes de chasse familiaux ou de point d'arrêt avant de poursuivre la route en amont (par la rivière Romaine) ou en aval (par la Petite rivière Romaine).

44.1.4 Traits géographiques

Les noms de lieux qui, à proprement parler, réfèrent directement à des traits géographiques sont parmi les plus nombreux. Si on ajoute à ces noms tous les noms de formations géographiques que les Innus utilisent dans leur orientation spatiale (ex. : *shipu*, « rivière » ; *nipi*, « lac » ; *paushtik*^{u}, « rapide ») ainsi que les termes géographiques apparaissant dans les toponymes comme référent secondaire, on peut sans doute affirmer que pas moins de 60 %, sinon plus, de tous les toponymes innus sont orientés géographiquement.

Plusieurs caractéristiques physiques sont utilisées pour distinguer les formations les unes des autres. La dimension joue un rôle (ex. : Kaianakakamat, « là où le lac est large »), mais une couleur particulière peut aussi servir de référent (ex. : Kamikuapishkat, « là où est la roche rouge »), ou encore, des minéraux propres à une formation comme dans Nekau-minishtik^{u} (« île au sable »).

Parfois, la formation géographique est décrite avec une figure de style, par comparaison avec un objet familier : par exemple Ikaikapu (« puiseur d'eau »), qui est la Grande Chute, et Ikaikapiss (« petit puiseur d'eau »), qui correspond aux chutes à Charlie.

Une même formation peut enfin être nommée différemment en hiver et en été, une caractéristique propre aux Innus qui mériterait à elle seule toute une étude, par exemple l'emploi d'Ekuanitshiu-nipi, « lac d'Ekuanitshit », en été et d'Ekuanitshiu-mishkumi, « glace d'Ekuanitshit », en hiver pour un même plan d'eau.

44.1.5 Gens

Dans la perspective innue, le territoire, c'est aussi et surtout des gens. Les noms des sépultures reflètent cette occupation, mais il y aussi plusieurs sites dont les noms rappellent les passages de telle ou telle personne, les utilisations par telle ou telle famille. Ainsi, dans le nord du territoire, les faits et gestes d'Étienne Basile ont donné lieu à plusieurs toponymes, dont deux lacs : le lac Etien-kanatuapitak (« là où Étienne a brisé quelque chose ») et le lac Etien-ushakamishkum (« là où il y en a toujours du castor à Étienne »). La rivière et le lac Puyjalon sont connus des Innus avant tout comme des lieux fréquentés par un certain André Ménicapo, d'où leurs noms respectifs, Kaminakapeu-shipiss (« petite rivière de Menicapu ») et Kaminakapeu-nipi (« lac de Menicapu »). Les surnoms aussi abondent comme dans Kashikushit-massek^{u} (« la tourbière au Très Maigre ») et Mashkushit-nipi (« lac du Dur »). Un lac réfère aussi à un non-autochtone, montrant l'intégration de la société eurocanadienne dans la culture innue, soit Kauapikueshiu-nipi (« lac du prêtre »), un petit lac à l'ouest du lac Puyjalon.

44.1.6 Événements mémorables

Il y a enfin quelques événements mémorables marqués dans les noms de lieux. Ces lieux sont très valorisés par les Innus ne serait-ce qu'en raison de leur référence à des comportements de leurs ancêtres. Ainsi, à l'embouchure de la rivière Romaine, il y a du côté nord de l'île Moniac un lieu nommé Uakaiapissinakan (« cercle de roches façonné à la main »). Ce cercle est un poste de chasse, mais la façon dont les roches sont placées de main d'homme comporte un sens archéologique pour les utilisateurs innus contemporains. Pareillement, tout près, il y a un lieu nommé Tshipaiashkaushkan (« l'endroit où les fantômes attendent la bernache du Canada à la chasse »). D'après un ethnologue ayant travaillé auprès des Innus, l'appellation renvoie aux ancêtres des Innus, dont les coups de feu dans ce secteur ont déjà été entendus.

44.2 Rivière Romaine

La zoologie innue est apparue comme plus importante sinon plus pertinente que la botanique innue en ce qui concerne l'étude environnementale et la répartition des espèces. Par conséquent, l'étude des végétaux s'est déroulée de façon plus succincte. Les résultats sont à peine évoqués dans cette section.

44.2.1 Caribou, orignal et ours noir

Atik^{u} (caribou)

Les biologistes reconnaissent deux groupes identifiables pour une seule espèce de caribou *Rangifer tarandus*, soit le caribou de la toundra et le caribou des bois. Les Innus opèrent une distinction similaire entre *minashkuat-atik^{u}* (caribou des bois) et

mushuau-atik^{u} (caribou de la toundra). Un troisième type de caribou, *uinipeku-atik^{u}* (caribou de la côte), semble aujourd'hui disparu. Il ressemblait au caribou des bois, mais il fréquentait la côte et les îles du Saint-Laurent au lieu de la forêt.

Selon certains Innus, le caribou des bois est plus grand que le caribou de la toundra. Il vit en petit groupe dans la forêt, il a la peau foncée, les andouillers larges, il est farouche et plus difficile à tuer. Sa chair est meilleure que celle du caribou de la toundra. Ce dernier est de plus petite taille, il est plus maigre, il vit en harde et se déplace constamment dans les savanes à l'intérieur des terres. Sa peau est de moins bonne qualité.

Le caribou des bois a été observé par les Innus en petits groupes de 5 ou 6, parfois de 10 à 20 bêtes. Quelques groupes plus importants ont été recensés : une harde de 50 caribous au lac Thévet et une autre entre le lac Perugia et le lac Boucher. Les observations s'étalent sur une période d'environ 50 ans. Les plus anciennes sont concentrées au sud-ouest du barrage de la Romaine-4 projeté, et les plus récentes (de 2000 à 2004) s'étalent dans une région principalement délimitée, au sud, par la Grande Chute et au nord, par la rivière Bernard. Il y a aussi quelques poches isolées plus au nord. Les Innus qui chassent dans la région des lacs du Vingt-Deuxième Mille, Métivier, Wakeham, Nobel, Pauline, et Sanson affirment qu'on y trouve du caribou chaque année. Une seule observation de caribou de la toundra a été faite, en 1988, sur la rivière Romaine à l'ouest du lac Rougemont, au nord de la zone d'étude.

Les données de répartition selon les Innus contredisent un peu celles qui ont été recueillies par les biologistes, qui affirment avoir observé des caribous principalement autour du réservoir de la Romaine 2 projeté. D'après les observations innues, le caribou est autant répandu près des emplacements des barrages de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3.

Les Innus ont observé un cycle d'abondance et de rareté chez le caribou. Il y a moins de caribous aujourd'hui qu'auparavant. Les causes varient selon les informateurs : l'abondance de loups pourrait jouer un rôle, comme l'apparition de l'orignal dans la région. Certains informateurs estiment que l'orignal « sent très fort » et que cette odeur répugne au caribou. L'orignal a ainsi délogé le caribou, en particulier au sud de la zone d'étude, depuis son apparition il y a une trentaine d'années.

Selon les Innus interviewés, il y a quelques habitats propices à la mise bas des femelles dans la zone d'étude. Pour la plupart des Innus, l'endroit privilégié est *massek^{u}* (tourbière ou savane). Quelques Innus ont mentionné les boisés (*minas-hkuat*). Il semble que les femelles fuient aussi les montagnes durant cette période et qu'elles recherchent de préférence des endroits où il y a encore un peu de neige pour mettre bas. Aucun lieu précis de mise bas n'a été répertorié dans le cadre de cette enquête.

Mush (orignal)

Au dire des Innus, l'habitat préféré de l'animal est associé invariablement aux arbres pour s'abriter et se nourrir, et aux points d'eau, ruisseaux et petits lacs, où on le trouve toute l'année. Il fuit en revanche les tourbières. L'orignal se déplace beaucoup le printemps et l'automne, mais ses mouvements sont restreints durant l'hiver en raison de l'abondance de neige.

L'orignal est souvent associé aux bétulaies (*ushkuaipakanit*), là où les bouleaux (*ushkuai*) et les saules (*uapineu-misthima*) abondent. Il a une prédilection pour les endroits où les arbres sont penchés. Quelques Innus n'en consomment pas, évoquant sa ressemblance avec le cheval, ou simplement parce que la viande sent trop fort à cause des branches de conifère (*tshishtapakuanat*) qu'il mange.

De façon générale, il semble, à la lumière des données recueillies, que l'orignal est plus abondant au sud qu'au nord de la zone d'étude et davantage du côté ouest de la rivière Romaine que du côté est. En fait, l'orignal est très abondant aux environs des lacs Puyjalon et Charles, partout le long de la rivière Romaine à la hauteur du réservoir de la Romaine 2 projeté ainsi que sur les lots de piégeage 413, 417 et 417A. Ces données contredisent en partie les conclusions des biologistes selon lesquelles les orignaux sont plus abondants dans les secteurs des barrages de la Romaine-3 et de la Romaine-4 que dans ceux des barrages de la Romaine-1 et de la Romaine-2. Au dire des Innus, ce serait le contraire.

Mashk^{u} (ours noir)

L'ours noir est présent sur une vaste superficie qui couvre l'ensemble de la zone d'étude. On trouve des ours noirs nécessairement là où les fruits sauvages abondent, mais aussi dans les dépotoirs, dont celui de la mine située à l'ouest du lac Puyjalon. Les signes d'ours noir sont nombreux, qu'il s'agisse de tanières, d'empreintes, de chemins ou de fèces. Plusieurs tanières ont été repérées dans la zone d'étude, que ce soit aux lacs Tshiashku-nipi (lot de piégeage 413), Ekuanitshiu-nipi (lot 413), Desaulniers (lot 410), Puyjalon (lot 418) et du Vent (lot 417A) ou aux lacs du Vingt-Deuxième Mille, Pauline et Métivier (lot 414). Au dire d'un Innu, les ours sont approchés dans leur tanière avec le rituel qui s'impose : on s'adresse à l'ours comme à son grand-père pour le prier de sortir et il ne faut pas le regarder quand il sort, mais tourner respectueusement la tête.

Les Innus affirment, en général, que les populations d'ours noirs ont diminué au fil des ans. Par ailleurs, si on compare les données innues de répartition avec celles des biologistes, il semble à première vue qu'elles sont complémentaires.

44.2.2 Autres *aueshishat* (quadrupèdes)

Kuekuatsheu (carcajou)

Le carcajou compte parmi les espèces menacées ou vulnérables. Aucun indice de sa présence n'a été relevé par les biologistes dans la zone d'étude. Les Innus ont, en revanche, observé des signes de carcajou. Ces observations s'étalent sur plusieurs décennies :

- un carcajou pris près du lac Bernevert dans les années 1920 ;
- des traces observées dans les années 1950 et 1960 sur la rivière Romaine elle-même, à la hauteur du lac Sanson, au lac Boucher, ainsi qu'au nord du lac Desaulniers ;
- un carcajou observé au lac aux Sauterelles en 1996 ;
- en 1998, un autre carcajou vu dans la région du lac Sanson.

Maikan (loup)

Les Innus reconnaissent deux espèces de loup, *maikan* et *shitaikan*. *Maikan* correspond au loup gris (*Canis lupus*). *Shitaikan* pose certains problèmes d'identification. L'étymologie du terme pourrait être « loup au poil touffu » de *shit-*, « serré, entassé », et *aikan,* « loup ». De l'avis même d'un chasseur, le terme signifie « sa fourrure, sa peau est très dure ». Au dire des informateurs, *shitaikan* est plus petit et plus rapide que *maikan* ; il se tient en meutes de 12, 15, 20 et jusqu'à 30 loups et il fréquente les régions nordiques. *Shitaikan* semble correspondre au loup de l'Est (*Canis lupus lycaon*), qui ne fait pas l'unanimité du point de vue des biologistes, à savoir s'il s'agit d'une espèce différente du loup gris ou d'une sous-espèce.

Les Innus affirment avoir observé *maikan* partout dans la zone d'étude, au cours des 20 ou 30 dernières années, ce qui contredit plus ou moins la faible abondance relevée par les biologistes. Les observations ont eu lieu principalement le long de la rivière Romaine (lots 406 et 406A), au lac Bourassa (lot 418A), au lac Puyjalon (lot 418), au lac Sanson (lot 414), au lac du Vingt-Deuxième Mille et sur les lots 410, 417 et 417A. Dans la plupart de ces cas, le loup est associé à des pistes de caribou.

Shitaikan, le loup de l'Est, a été observé en deux meutes distinctes de 10 à 20 bêtes à l'est du lac Thévet, ce qui se rapproche de la limite nord-ouest de la zone d'étude. Ces observations confirment que le loup de l'Est pourrait à l'occasion se retrouver dans la zone d'étude. Le loup de l'Est est considéré comme une espèce en péril.

Pishu (lynx)

Les Innus reconnaissent deux espèces de lynx : *pishu* (lynx) et *pepeshapishish* (syn. *shitai-pishu*). Le terme *pepeshapishish* est utilisé à Ekuanitshit, tandis que *shitai-pishu* l'est à Nutashkuan et à Unaman-shipu. D'après les données recueillies, *pepeshapishish* est le lynx roux (*Lynx rufus*). Cette dernière espèce n'est pas consignée par les mammalogistes dans le territoire traditionnellement occupé par les Innus. Il est plus petit que le loup-cervier, ses pattes sont plus courtes, la région ventrale est parsemée de taches noires et il a une queue à quatre raies ou zébrures noires, tous des traits distinctifs aussi notés par les biologistes.

Le lynx vit de préférence dans les endroits boisés, soit des forêts de bouleaux associées au lièvre, sa proie préférée, soit des forêts de mélèzes. Les informateurs font état d'observations récentes[1] de lynx en divers endroits de la zone d'étude, entre autres, le long de la rivière Romaine (lot 406A), au lac Sanson (lot 414), entre le lac Puyjalon et la rivière Romaine (lot 418A) et sur les lots 414 et 417. Les Innus affirment aussi avoir observé moins de lynx ces dernières années qu'il y a 10, voire 20 ans. Aucune observation du lynx roux n'a été rapportée dans le cadre de cette étude, bien qu'il semble que son aire de répartition recouvre le territoire fréquenté par les Innus.

Amishkᵘ (castor)

Des colonies de castors ont été observées partout dans la zone d'étude, notamment sur tous les lots de piégeage concernés (lots 406, 406A, 410, 413, 416, 414, 416A, 417, 417A, 418A et 422). Au dire des Innus, le castor connaît dans la région un cycle démographique dont le principal vecteur est la chasse elle-même. Certains Innus avancent d'autres raisons, comme la disponibilité de la nourriture ou la surpopulation. Aucun inventaire des huttes n'a été réalisé dans le cadre de ce travail. Le castor a une prédilection pour certains types d'habitats, notamment les *pitapekua*, qui sont de petites étendues d'eau voisinant un lac ou une rivière (voir la section 44.4.3).

Utshashkᵘ (rat musqué)

L'habitat du rat musqué est varié (rivières, lacs, marécages, etc.). Son abondance est grande dans tous les secteurs, y compris le secteur du barrage de la Romaine-4 projeté, pour lequel les biologistes ne rapportent aucun indice de sa présence.

[1] C'est-à-dire moins de dix ans.

Uapishtan (martre d'Amérique)

Les informateurs innus affirment avoir observé des martres partout sur le territoire bien que l'animal connaisse des variations de populations d'une année à l'autre. Dans leurs études, les biologistes concluent à une abondance plus grande au nord (secteurs de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4) de la zone d'étude qu'au sud (secteur de la Romaine-1). Les données innues semblent indiquer que ce n'est pas le cas.

Atshakash (vison d'Amérique)

Les données innues indiquent que le vison est présent pratiquement partout dans la zone d'étude (lots 406A, 414, 410, 416A, 417, 417A, 418A et 422), que sa population paraît relativement constante, que son habitat est principalement riverain et que son alimentation est associée aux poissons.

Shikush (hermine ; belette)

Shikush désigne principalement l'hermine, en innu, bien que l'appellation puisse aussi couvrir la belette pygmée. Les Innus mentionnent aussi l'existence d'une variation phénotypique qui n'a aucun équivalent dans la documentation scientifique : *atampeku-shikush* (« hermine aquatique »). Cette hermine vit toujours dans l'eau, elle a la peau brune, disparaît dans son élément durant l'hiver, se nourrit exclusivement d'animaux aquatiques, n'a aucune empreinte terrestre et ne se reproduit qu'une fois par an. Les Innus n'ont pas différencié l'hermine de la belette pygmée dans leurs observations de *shikush* sur le territoire. Étant donné qu'ils en connaissent l'existence, on peut supposer que les deux espèces y sont présentes. Les biologistes en pensent tout autant. Un chasseur signale aussi que les animaux comme *shikush* et *anikutshash* (écureuils) ont généralement diminué de grandeur au fil des ans, mais il n'en connaît pas la raison.

Matsheshu (renard roux)

Les Innus reconnaissent deux espèces de renard, soit *matsheshu*, le renard roux et *uapatsheshu*, le renard arctique. Le renard roux a une prédilection pour les lieux dépourvus d'arbres, où il creuse dans le sable ses terriers. Dans leurs études, les biologistes qualifient de « surprenant » le fait que l'indice de la présence du renard roux soit plus élevé dans les landes et les tourbières que dans les milieux résineux, que fréquente pourtant le lièvre, sa proie. L'explication des Innus pourrait en rendre compte.

Un informateur a mis en relation la taille des populations de micromammifères et celle des populations de renards roux. Par ailleurs, l'abondance relative du renard roux serait, d'après les biologistes, supérieure dans le secteur du barrage de la Romaine-1 projeté que dans les autres secteurs. Les données innues contredisent

ces résultats, car on affirme en avoir vu à peu près partout dans la zone d'étude. Enfin, les biologistes ne mentionnent pas le renard arctique. Un informateur innu rapporte avoir entendu dire qu'il y en avait cependant aux environs du réservoir de la Romaine 4 projeté.

Uapush (lièvre d'Amérique)

Les données de répartition concernant le lièvre varient, et c'est sans doute attribuable aux différentes années pour lesquelles les observations sont rapportées (par exemple partout ces dernières années sur les lots 406, 406A, 413 mais pas beaucoup en 1996 sur le lot 410). Les données innues semblent confirmer l'abondance relative de lièvre dans le secteur du barrage de la Romaine-1 notée les biologistes ; elles suscitent toutefois un doute quant à son absence des autres zones notée par les mêmes scientifiques.

Nitshikᵘ (loutre de rivière)

Nitshikᵘ correspond à la loutre de rivière. Cette espèce connaît aussi des variations phénotypiques non rapportées par les biologistes, dont *uipushkau-atshikush* (« petite loutre des endroits brûlés ») et *nutshishkutamiu-atshikush* (« petite loutre qui court sur le barrage de castor »). Les Innus reconnaissent aussi deux autres espèces de loutre non homologuées par les scientifiques : *uenitshikumishiteu* (« pied de la loutre ») et *mishi-nitshikᵘ* (« grande loutre »), qui demeurent des énigmes.

Les informateurs innus affirment avoir observé *nitshikᵘ*, l'espèce nominative, dans la zone d'étude, particulièrement sur les lots 406, 406A, 413, 410, 416A et 417, aux environs de la rivière de la Corneille et du lac du Vingt-Deuxième Mille ainsi qu'autour du lac Bourassa (lot 418A), du lac du Vent (lot 417A) et du lac Cormier (lot 422). La présence d'*uenitshikumishiteu*, une des espèces non identifiées, est aussi signalée aux environs du lac Métivier. D'après les études biologiques de la région, la présence de la loutre de rivière n'aurait surtout été détectée qu'aux environs de l'emplacement du barrage de la Romaine-1. Les données innues remettent en cause cette affirmation.

Kakᵘ (porc-épic d'Amérique)

Les informateurs innus ont rapporté avoir observé plusieurs indices de la présence de *kakᵘ* (porc-épic) sur tous les lots de piégeage à l'exception d'un seul, le lot 416A, en raison d'un incendie de forêt récent. Dans leur étude sur la petite faune, les biologistes affirment que les résultats relatifs au porc-épic sont présentés à titre indicatif seulement, en raison des difficultés que pose l'inventaire des pistes de cet animal. La présence de porc-épic dans la zone d'étude pourrait être plus élevée que ce qu'a révélé l'inventaire.

Anikutshash (écureuils)

Les Innus reconnaissent trois sortes d'*anikutshashat* (écureuils) :

- *anikutshash*, l'écureuil roux, l'espèce nominative ;
- *shashaku-anikutshash*, le tamia rayé ;
- *upau-anikutshash*, le grand polatouche.

La présence de l'écureuil roux est attestée par les Innus sur la plupart des lots de la zone d'étude. Les informateurs innus affirment aussi avoir observé des grands polatouches sur quelques lots de piégeage (lots 406, 406A, 410 et 416A). Un informateur dit avoir vu un *shashaku-anikutshash* (tamia), en 1996, sur son territoire, le lot 410. La présence du tamia n'est pas reconnue par la communauté scientifique dans la zone d'étude.

Apikushish (souris, musaraigne, campagnol et espèces apparentées)

Les Innus reconnaissent plusieurs sortes d'*apikushishat* (souris et apparentés), soit *nanashpatinishtsheshu* (condylure étoilé), *tshinishtui-apikushish* (musaraignes), *atampeku-apikushish* (plusieurs espèces aquatiques), *kuakuatapikushish* (chauve-souris), *kamamishituatsheshit apikushish* (souris sylvestre) et *misht-apikushish* (rat surmulot). La présence d'un condylure étoilé est rapportée aux environs du pont du chemin de fer qui enjambe la rivière Romaine. Des observations spécifiques de musaraignes sont attestées pour les lots 406, 406A, 410, 413 et 416A. *Atampeku-apikushish* (espèces aquatiques) a été observée sur le lot 410, aux environs du lac Desaulniers. Des observations de chauve-souris ont été faites sur plusieurs lots. Le surmulot n'a été vu qu'au dépotoir près de la réserve d'Ekuanitshit. Un informateur affirme avoir observé une souris sauteuse sur son lot 410 vers 1996.

Uinishkᵘ (marmotte commune)

Les études des biologistes sur la petite faune ne font pas état de la répartition de la marmotte commune. La présence d'*uinishkᵘ*, la marmotte commune, est attestée par les Innus à plusieurs endroits sur le territoire, du nord au sud, en particulier sur les lots 406, 406A, 418, 418A, au lac du Vingt-Deuxième Mille, dans les portages entre les lacs Wakeham et Forgues, et au lac Pauline. Autrefois les Innus mangeaient la marmotte ; aujourd'hui, on s'en sert encore pour les vêtements ou pour confectionner des mouches pour la pêche.

Shakakᵘ (mouffette rayée)

Les études des biologistes sur la petite faune ne font pas état de la répartition de la mouffette rayée, sans doute parce que son aire de répartition reconnue ne s'étend pas au nord-est au point d'atteindre la zone d'étude. Quelques informateurs innus affirment avoir vu des mouffettes dans la zone d'étude, bien que ces observations ne soient pas toutes récentes :

- vers 1970, sur le lot 417A ;
- vers 1950, près des lacs Métivier et du Vingt-Deuxième Mille ;
- plus récemment, au lac Puyjalon (lots 418 et 418A).

Utshek (pékan)

Les données innues concernant la répartition du pékan (lacs Desaulniers, du Vingt-Deuxième Mille, Pauline et Métivier) confirment les conclusions des biologistes selon lesquelles le pékan serait peu abondant dans la zone d'étude.

44.2.3 *Nameshat* (animaux aquatiques)

Shushashui (omble chevalier)

Dans le cadre de cette étude, *shushashui* (omble chevalier) a été localisé aux endroits suivants : lac nº 7, lac Tshiashku-nipi (lot 413), lac Garnier (lot 406A), lac Puyjalon (lot 416A) et lac du Vingt-Deuxième Mille, il y a plusieurs décennies. La découverte d'omble chevalier par les biologistes au lac nº 7 est due à un Innu d'Ekuanitshit. Au dire des informateurs, l'omble chevalier est sédentaire, c'est-à-dire qu'il reste toujours dans le même lac. Les ombles se mangent aussi entre eux.

Matamekᵘ (omble de fontaine)

Les Innus reconnaissent au moins cinq formes différentes de *matamekᵘ* (omble de fontaine), dont quatre ont été observées dans la zone d'étude : *matamekᵘ*, la forme nominative, *amiuatamekᵘ* (« omble qui descend »), *papakatamekᵘ* (« omble mince ») et *ushtshishikuatamekᵘ* (« omble-œil »). La présence de l'omble de fontaine est rapportée dans de nombreux lacs et rivières dans la zone d'étude (rivière Romaine, rivière Maurice, lac Puyjalon, lac Bourassa, etc.). Quelques lacs sont dépourvus d'omble (lacs Desaulniers, lac Sanson, lac Buit, lac Charles, etc.). On reconnaît à l'omble de fontaine un certain cycle qui est dû, au dire d'un Innu, aux déplacements des populations.

Uanan (ouananiche)

Un informateur innu signale que la ouananiche ne se tient pas en bande, qu'elle est plutôt solitaire. Les données innues sur sa répartition peuvent être résumées ainsi :

- elle est présente mais peu abondante dans la rivière Romaine à la hauteur des lots 406 et 406A ;
- on l'observe partout sur le lot 413 ;
- elle fréquente les lacs du Vent, du Vingt-Deuxième Mille, Pauline et Métivier (lots 414, 417 et 417A) ;
- elle est présente à la charge du lac Cormier et aussi plus au sud sur le lot 422.

Ces données contredisent quelque peu les conclusions atteintes par les biologistes selon lesquelles la ouananiche serait peu abondante dans la zone d'étude.

Kukamess (touladi)

La présence du touladi est attestée par les Innus dans les lieux suivants :

- au lac Garnier et tout le long de son émissaire jusqu'à la rivière Romaine (lots 406 et 406A) ;
- dans la rivière Romaine (lots 406 et 406A) ;
- partout dans les rivières et les lacs du lot 413 ;
- au lac Sanson (lot 414).

Les biologistes concluent à la faible abondance du touladi dans la zone d'étude. À la lumière des données innues, le touladi jouit d'une abondance relative dans le nord de la zone d'étude.

Tshinusheu (grand brochet)

Tshinusheu (grand brochet) connaît une variation phénotypique due à l'habitat : *natakau-tshinusheu* (« brochet de rivage »). La présence du brochet est attestée par les Innus dans de nombreux endroits y compris la rivière Romaine, plusieurs lacs (Uishaku-nipi, lac Boucher, lacs Pauline et Métivier, la rivière Romaine sud-est, et en général sur le lot 417A). Ces données, si elles sont comparées, aux résultats des biologistes, n'infirment ni ne confirment leurs conclusions, étant donné leurs intérêts divergents. En effet, les résultats des biologistes portent essentiellement sur les frayères et leur caractérisation, sujet qui ne fut pas abordé avec les Innus.

Attikamekᵘ (grand corégone)

Les observations innues en ce qui a trait à la présence du grand corégone sur leur territoire se présentent ainsi :

- dans la rivière Romaine (lots 406 et 406A) ;
- dans les lacs et les rivières, y compris la rivière Romaine sur les lots 406 et 406A ;
- dans les lacs du lot 413 ;
- aux lacs Boucher, Pauline et Métivier (lot 414).

Les biologistes rapportent avoir capturé du grand corégone dans trois lacs de la zone d'étude. Le nombre de plans d'eau où est pêché le grand corégone par les Innus semble plus considérable.

Makatsheu (meunier noir) et mikuashai (meunier rouge)

La répartition du meunier noir est similaire à celle du meunier rouge. Les deux poissons se retrouvent dans plusieurs lacs et rivières des lots 418A, 406, 406A, 413, 414, 416A, 417 et 417A. Les biologistes concluent que le meunier noir cède sa place au meunier rouge dans le nord du territoire. Les données innues ne supportent pas cette affirmation, puisqu'on trouve les deux espèces autant au nord qu'au sud.

Autres poissons

Les Innus connaissent et ont observé plusieurs autres poissons d'eau douce sur leur territoire, tels *kauatuieshish* (éperlan arc-en-ciel), *minai* (lotte) et *tshishtakuan-namesh* (épinoches). La présence de certains d'entre eux est attestée par les Innus dans la zone d'étude. Par ailleurs, quelques espèces connues des Innus comme *atshakashamekush* (« petit poisson du vison ») et *kauapishishit* (« celui qui est petit et blanc ») ne sont pas encore identifiées. Les Innus connaissent leur répartition dans la zone d'étude, mais leur identification n'a pas été faite.

44.2.4 *Missipat* (gibiers d'eau)

Nutshipaushtikueshish (canard arlequin)

Nutshipaushtikueshish (« petit qui court dans les rapides ») est associé aux *paus-htikua* (rapides). Les observations innues sont relativement rares : dans des rapides le long de la Romaine à la hauteur des lots 406 et 406A, il y a quelques décennies, et sur le lot 413. Le canard arlequin fréquente sans conteste le territoire à l'étude, bien qu'il n'y ait aucune observation récente de la part des informateurs innus. Les biologistes ne rapportent aucun arlequin plongeur dans la zone d'étude. Le canard arlequin est considéré comme une espèce préoccupante au sens de la *Loi sur les espèces en péril*.

Mishikushkᵘ (garrots)

Les Innus reconnaissent deux sortes de *mishikushkᵘ* : *mishikushkᵘ* (garrot) et *papatshukuteu-mishikushkᵘ* (morillon). La plupart des informateurs ne connaissent que ces deux appellations et ne différencient pas, sur le plan de la nomenclature, les diverses espèces de garrots. Des anciens informateurs utilisaient le terme *tshitshue mishikushkᵘ*, c'est-à-dire « vrai garrot », pour désigner le garrot à œil d'or. Un informateur d'Unaman-shipu a spécifiquement nommé le garrot d'Islande *mamatau-mishikushkᵘ* réservant la forme nominative *mishikushkᵘ* pour le garrot à œil d'or. Le mot *mamatau* implique l'idée d'un phénomène rare.

Mishikushkᵘ a été observé dans les secteurs suivants : sur la rivière Romaine à la hauteur des lots 406 et 406A ainsi que sur les lots 410, 413, 414, 417, 416, 416A, 417, 417A, 418A et 422. Un seul observateur innu a signalé la présence du garrot d'Islande à l'embouchure de la Romaine. Ce même chasseur évoque aussi la possibilité d'une troisième espèce de garrot, qu'il nomme « garrot huppé ».

Nishk (oies)

Les Innus reconnaissent trois sortes de *nishk* (oies) : *nishk* (bernache du Canada), *uapishk* (l'oie blanche) et *apishtiss* (bernache cravant). *Apishtiss* est rarement observé dans l'arrière-pays, voire pas du tout. *Uapishk* fréquente uniquement la côte. *Nishk* est la plus commune ; elle fréquente effectivement tant la côte que l'intérieur des terres. Les habitats préférés de la bernache sont les suivants : *massekut* (tourbière), *nipissit* (petits lacs), *shipekut* (mer), *pupuashtshipekut* (étangs) et *mashkushiuakamanit* (étendues d'eau où il y a beaucoup d'herbages).

Selon les observateurs innus, on trouve la bernache du Canada sur les lots 406, 406A, 413, 414, 416, 416A, 417, 417A, 422 et au lac du Vingt-Deuxième Mille, c'est-à-dire à peu près partout.

Umamukᵘ (macreuses)

Umamukᵘ est le générique pour macreuse, qui recouvre trois espèces : la forme nominative, *umamukᵘ* (macreuse à ailes blanches), *papukutshat* (macreuse à front blanc) et *shashteship* (macreuse à bec jaune).

Papukutshat est la plus commune des macreuses, selon les Innus interviewés. Elle a été observée, entre autres, sur les lots 406, 406A, 413, 414, 417, 417A, 422 et au lac du Vingt-Deuxième Mille. *Umamukᵘ* a été observée moins fréquemment, tout comme *shashteship* (lots 406, 406A, 413 et 414 uniquement).

Muak^{u} (huarts)

Les Innus distinguent trois espèces de huart, dont *muak^{u}* (plongeon huart), *ashu-muak^{u}* (plongeon catmarin ou huart à gorge rousse) et *uitui-muakush*, qui est non identifié. Les trois espèces de huart ont été vues en abondance le long de la rivière Romaine sur les lots 406 et 406A, sur le lot 413 et sur le lot 414. On trouve aussi *muak^{u}* (huarts) sur le lot 410 dans les *ashkauiu* (petit lac sans tributaire et émissaire), sur le lot 416, au lac Puyjalon (lot 416A), au lac du Vent (lot 417A) et au lac Cormier (lot 422). Les ornithologues ont observé des plongeons huarts surtout aux environs du réservoir de la Romaine 4 projeté et dans la plaine côtière ; par contre, le plongeon catmarin est dit absent des aires d'ennoiement des réservoirs projetés. Selon les données innues, le plongeon catmarin est présent dans l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4. La présence des deux huarts est aussi attestée à de nombreux endroits dans la zone d'étude, plus que le laisse entendre l'étude des biologistes.

Autres gibiers d'eau

Les Innus ont observé environ vingt autres espèces d'oiseaux migrateurs dans la zone d'étude.

44.2.5 Oiseaux de proie

Mitshishu ou missu (aigles)

Les Innus reconnaissent deux sortes de *missu* : *uapishtukuaniu*, le pygargue à tête blanche et *missu*, l'espèce nominative, l'aigle royal. À Nutashkuan et à Unamanshipu, le pygargue se nomme aussi *atshenashu.*

Les Innus affirment que la présence des aigles, et en particulier celle du pygargue, s'est accrue dans les cinq dernières années. Les Innus ont observé l'aigle royal à divers endroits dans la zone d'étude, notamment sur le lot 406A, à l'est du bassin des Murailles et à la limite des lots 414 et 417. Des nids ont aussi été repérés récemment, confirmant la présence toujours active de l'oiseau, aux endroits suivants : sur une falaise près du lac Thévet, près de la rivière Touladis, à l'est du lac du Camp et à l'embouchure de la Romaine. Deux nids de pygargue ont aussi été observés à l'ouest du lac du Vingt-Deuxième Mille et à l'embouchure de la Romaine. Les observations de pygargue en vol confirment les activités à proximité du dernier nid. Un pygargue a aussi été abattu au lac Puyjalon vers 1985. L'ensemble de ces données de répartition complète les observations des biologistes effectuées en 2004.

Akuashimesheu (balbuzard pêcheur)

Des observations de plusieurs nids d'*akuashimesheu* (balbuzard pêcheur) ont été rapportés par les Innus, notamment sur les lots 414, 417, et au lac du Vingt-Deuxième Mille. Des observations visuelles ont aussi été faites sur les lots 406A, 413, 410, 414 ainsi que le long de la côte. Les Innus considèrent *akuashimesheu* de bon augure. Si un tel oiseau est observé au moment d'un départ pour un séjour de chasse à l'intérieur des terres, il est dit que la chasse sera bonne. Les nids du balbuzard sont aussi perçus comme d'excellents sites pour poser des pièges, étant donné la présence d'animaux à fourrure attirés par les débris de pêche de l'oiseau.

Uhuat (hiboux)

La question des hiboux est complexe, chez les Innus, car certaines espèces sont identifiées aux sons qu'elles émettent, et on ne peut procéder par illustrations ou même par spécimens. Il y a au moins six sortes d'*uhuat* (hiboux) : la forme nominative *uhu* (grand duc), *uapakanui* (harfang des neiges), *kashashkatashit* ou *ekakanapishit* (chouette épervière), *papanashtshish* (peut-être la nyctale de Tengmalm), *kukuku* (hibou des marais) et *pishk*^{u} (engoulevent commun).

Des signes de présence d'*uhu* sont rapportés pour l'ensemble de la zone d'étude. *Uapakanui* a été vu plus rarement (lots 406A, 413, et 414). *Kashashkatashit* a été rapportée sur les lots 406, 406A, 410, 413, 422, 416A, 417 et 417A. *Papanashtshish*, qui pourrait être la nyctale de Tengmalm (anc. nyctale boréale), a été observé sur les lots 406, 406A, 410, 413, 414, 416A, 418A ainsi qu'au lac du Vingt-Deuxième Mille. *Kukuku* a été observé sur la plupart des lots, dont les lots 406, 406A, 410 et 413. *Pishk*^{u} a été vu uniquement au lac Puyjalon.

Les biologistes affirment qu'aucune espèce à statut particulier ne se trouve dans les corridors des variantes de routes ni même à proximité. Les données précédentes remettent en cause cette affirmation, dans la mesure où le hibou des marais est une espèce à statut particulier présente pratiquement partout dans la zone d'étude. D'autres données innues (ex. : harfang) complètent l'absence d'observations des mêmes biologistes.

Autres oiseaux de proie

Des observations d'autres oiseaux de proie ont été effectuées par les Innus dans le territoire à l'étude. Ces observations concernant *shakuatam*^{u} (peut-être la buse pattue), *nutshineueshu* (peut-être la buse à queue rousse) et *pipitshish* (peut-être le faucon émerillon) confirment dans au moins un cas l'inventaire des biologistes.

44.2.6 *Pineuat* (tétraoninés)

Il y a cinq espèces de *pineuat,* au dire des Innus : *innineu* (tétras du Canada), *pashpashtshu* (gélinotte huppée), *innapineu* (lagopède des saules), *kashkanatshish* (lagopède des rochers) et *amishkuapineu* (non identifié). La dernière appellation signifie littéralement « tétraoniné blanc du castor » ; c'est une espèce qui n'a pas de correspondant dans la systématique occidentale, à moins qu'il ne s'agisse de la gélinotte à queue fine (*Pediœcetes phasianellus*), dont la présence, selon certaines données, est attestée dans l'est du Québec, sur la rivière Saguenay.

Pashpashtshu et *innineu* sont les tétraoninés les plus communs sur le territoire et leur présence est attestée sur la plupart des lots de piégeage. Le lagopède des saules n'est rapporté que pour les lots 414 et 418A. *Kashkanatshish* est encore plus rare : uniquement observé sur le lot 418A, au sud-est de la zone d'étude.

Les tétraoninés constituent un apport non négligeable du point de vue alimentaire pour les Innus. Il est donc important d'en connaître la répartition. Les biologistes ont recensé trois espèces dans la zone d'étude, soit la gélinotte huppée, le tétras du Canada et le lagopède des saules. D'après ces derniers, le tétras du Canada serait l'espèce la plus abondante. D'après les Innus, la gélinotte huppée serait aussi abondante. Il se pourrait aussi que la zone d'étude constitue un milieu favorable au lagopède des rochers, non mentionné par les biologistes, puisque la présence de ce lagopède est attestée tout près de la zone par les Innus.

44.2.7 *Pineshishat* (petits oiseaux)

Dans le cadre de ce travail, il n'y a eu aucune enquête systématique auprès des Innus sur la répartition des oiseaux forestiers dans la zone d'étude. Un seul informateur a fourni une liste des oiseaux présents sur son territoire (lot 410). Il a rapporté avoir observé, entre autres, trois espèces à statut particulier : *kapminau* (mésangeai du Canada), *pitshikeshkeshish* (mésange à tête brune) et *shakuaikanish* (hirondelle de rivage ou hirondelle bicolore).

44.2.8 Végétation

Quelques données ont été rassemblées sur la végétation et sur la flore, et concernent principalement le paysage, le bois de chauffage et la répartition des baies comestibles. Une contribution importante dans ce domaine concerne *ussishk* (pin gris). Un Innu a mentionné la présence de cette espèce sur le lot 413, et la répartition connue du pin gris selon les biologistes n'est pas aussi nordique.

44.3 Embouchure de la Romaine

La zone de l'embouchure de la Romaine, dans le contexte de cette étude, est limitée au sud par l'île Missipinikᵘ (la Grosse Romaine). C'est donc dire qu'aucune donnée n'a été rassemblée pour le chenal de Mingan plus au sud. Les données rassemblées concernent uniquement les espèces les plus chassées, pêchées ou cueillies dans cette zone et, de façon moins détaillée, entre l'embouchure et Ikaikapu (La Grande Chute).

44.3.1 *Nameshat* (animaux aquatiques)

Ushashamekᵘ (saumon atlantique)

Ushashamekᵘ est le saumon atlantique. Le charognard, un saumon amaigri par le frai hivernant sur les lieux même de la ponte, se dit *pupunamu*. Les informateurs innus utilisent aussi le terme *kakanuashkushit* (« celui qui est long ») pour désigner les énormes saumons, mâles ou femelles, qu'on trouve uniquement à un endroit, sur le cours supérieur de la rivière Puyjalon. Les mâles sont particulièrement gros, d'où un autre nom, *mishtanapemesh* (« très gros poisson mâle »). Ces saumons nécessitent un harpon plus gros qu'à l'ordinaire.

Au dire d'un informateur innu, le saumon atlantique arrive vers la fin de mai à l'embouchure de la Romaine. Au début de juin, il entreprend sa montaison. À la mi-juin, il atteint le pont du chemin de fer et, vers le début de juillet, Ikaikapiss (chutes à Charlie). Au milieu de juillet, il arrive à Ikaikapu (La Grande Chute). Sa couleur a changé. Il est plus foncé, a perdu sa teinte argentée et sa chair est moins rouge. Certains innus apprécient davantage sa chair au début du cycle. Cette description de la montaison du saumon varie d'un informateur à l'autre et d'année en année. Elle n'est fournie ici qu'à titre indicatif.

La fraie a lieu une fois par an, à la fin de septembre ou au début d'octobre. On rapporte la présence de plusieurs frayères le long de la Romaine et dans la Puyjalon. Les lieux de ponte sont généralement situés dans les rapides et les roches ou entre de gros rochers, sur les côtés de la rivière. Après la fraie, le saumon est maigre et redescend vers la mer. La descente a lieu en octobre, novembre ou décembre, voire, dans certains cas, en janvier. Quand le saumon pénètre en eau salée, sa chair passe du gris au rose. Certains saumons charognards, ou saumons noirs, passent toutefois l'hiver à la Grande Chute. Ils ne dévalent qu'au printemps.

Le saumon ne remonte pas plus loin qu'Ikaikapu (La Grande Chute). Il remonte aussi les tributaires, en particulier la Puyjalon, mais ne peut se rendre au lac du même nom. Un Innu rapporte qu'autrefois le saumon montait la rivière Bat-le-Diable, mais qu'un barrage de castor l'en empêche maintenant.

Autres poissons

À l'embouchure de la rivière Romaine, les Innus ont observé d'autres espèces de poissons, dont *kauatuieshish* (éperlan arc-en-ciel), *mishtamekuat* (baleines), qui sont classés taxonomiquement avec les poissons, et *uinipek-matamek^{u}* (« truite de mer »), qui est l'omble de fontaine. L'omble de fontaine est pêché entre l'embouchure et le pont de la rivière Romaine, mais aussi à la rivière Lechasseur. Que l'omble anadrome remonte une partie de la Romaine ne semble pas un phénomène connu des biologistes.

Entre l'embouchure et Ikaikapu (La Grande Chute), d'autres espèces ont été observées, notamment *tshinusheu* (brochet), *kukamess* (touladi), *mikuashai* (meunier rouge), *makatsheu* (meunier noir), *attikamek^{u}* (grand corégone), *upimishui* (anguille d'Amérique), dont on dit qu'elle « portage », à la manière du saumon, *tshishtashkuan-nameshat* (épinoches) et *kauatuieshish* (éperlan arc-en-ciel). Le début de la rivière est considéré comme favorable au brochet.

44.3.2 *Missipat* (gibiers aquatiques)

L'embouchure constitue un habitat très favorable aux gibiers aquatiques. Plusieurs toponymes réfèrent à la chasse que les Innus en font depuis des générations. Il y a également plusieurs aires de ramassage d'œufs de gibier aquatique à l'embouchure. Les espèces répertoriées dans cette zone dont les œufs sont ramassés par les Innus depuis des générations sont les suivantes : *tshiashk^{u}* (goélands, mouettes et labbes), *tshiashkueshish* (goéland arctique), *taukamiu-tshiashkush* (mouette tridactyle), *mishitshiashk^{u}* (goéland à manteau noir), *tshinash* (sternes), *nishk* (bernache canadienne), *tshitshue missip* (eider commun) et *inniship* (canard noir). Certains Innus disent avoir délaissé le ramassage d'œufs de goélands depuis que ces oiseaux s'alimentent dans les dépotoirs.

44.3.3 *Eshat* (coquillages)

Bien qu'on connaisse les espèces présentes à l'embouchure, aucun Innu interviewé ne fréquente l'embouchure pour la cueillette de mollusques, et ce, pour diverses raisons, comme un terrain trop rocailleux ou la taille inférieure des mollusques qui s'y trouvent. L'activité est pratiquée ailleurs le long de la côte. Les mollusques observés dans la zone de l'embouchure sont les suivants :

- *munaishan* (plusieurs espèces, dont la mye commune et la mye tronquée) ;
- *misht-esh* (plusieurs espèces, dont la coque du Groenland et la mactre de Stimpson) ;
- *mukuman-esh* (couteau droit, *Ensis directus*) ;
- *piminashkatuieshish* (plusieurs espèces, dont le bigorneau jaune, le pied de pélican et le buccin commun).

Ushashameku-esh (mulette perlière de l'Est) n'est présente qu'en eau douce dans la rivière elle-même. Certains Innus ne consomment pas de mollusques, car ils n'en aiment pas le goût.

44.3.4 *Atshikuat* (phoques)

IIl y a au moins un lieu consacré par la tradition orale au phoque dans la zone de l'embouchure de la Unaman-shipu. Il s'agit du toponyme Kaiashkuatshikuenanit (« là où on attend à la chasse le loup-marin »), qui désigne la pointe la plus méridionale de l'île de la Grosse Romaine. Le nom du lieu témoigne d'une activité ancestrale de chasse au phoque dans cette zone. Les espèces observées à l'embouchure sont *innatshikᵘ* (phoque commun) et *unnu-atshikᵘ* (phoque gris). *Pupun-atshikᵘ* (phoque du Groenland) n'a été vu qu'au large de la Grosse Romaine. Ces trois espèces sont identiques à celles notées par les biologistes dans cette zone.

Innatshikᵘ (phoque commun) est l'espèce la plus commune à l'embouchure de la Romaine. Le phoque commun fréquente aussi Uinipeku-paushtikᵘ pour guetter le saumon qui arrive de la mer en été. Les biologistes ont aussi observé des phoques communs au pied du rapide à Brillant, mais rapporte leur présence uniquement pour l'automne. De plus, le jugement des biologistes selon lequel la zone de l'embouchure n'est presque pas utilisée par les mammifères semble contredit par les Innus, qui reconnaissent l'endroit comme favorable à la chasse au phoque.

44.3.5 *Mina* (baies)

La zone de l'embouchure est aussi connue des Innus pour les baies comestibles qu'on y trouve en saison. Les aires de cueillette sont toutes situées sur la côte, car à cet endroit la route 138 facilite l'accès aux tourbières et autres lieux qui abondent en petits fruits. Deux aires principales ont été répertoriées : aux environs de la rivière Lechasseur et de la pointe Kaneshkushuakat, et dans les tourbières immédiatement à l'est du pont de la rivière Romaine. Les fruits qu'on trouve à ces endroits sont les suivants :

- *uishatshimina* (graines rouges) ;
- *innimina* (bleuets) ;
- *shakuteua* (chicoutés) ;
- *ashtshiminanakashi* (camarines noires) plus en bordure de mer ;
- *mashtshekuminanakashi* (canneberges), en particulier dans les *massekua* (tourbières).

Une informatrice d'Ekuanitshit pense qu'il pourrait aussi y avoir des *shapuminanakashia* (groseilliers hérissés) dans la même zone.

44.4 Milieu physique

Le milieu physique comprend le discours des Innus relatif à l'eau et à la glace ainsi qu'à certains aspects géographiques.

44.4.1 Eau

L'eau de la Romaine a fait l'objet de quelques remarques au fur et à mesure des entrevues. Ces remarques concernent sa couleur, le courant, le goût de l'eau et quelques éléments connexes. Au dire des informateurs, l'eau de la Unaman-shipu est claire (*uashiakamu*, « l'eau est claire, translucide ») lorsque la rivière est basse, mais brune (*tshishtemauakamu*) lorsqu'elle est haute. À ce propos, un chasseur fait remarquer que l'eau de la Romaine, comme celle des plans d'eau sur le territoire, était beaucoup plus claire autrefois qu'aujourd'hui. La pureté de l'eau est aussi liée au courant, car on estime que plus il y a de courant dans un plan d'eau, plus elle a de chances d'être claire. Une eau qui bouge est meilleure à boire (*minuau nipi*), ce qui n'est pas toujours le cas des lacs, où l'eau est moins agitée. Les informateurs innus reconnaissent que l'eau de la Romaine est très bonne à boire, bien qu'on affirme aussi que cette rivière a changé d'aspect au fil des décennies. En fait, elle s'est asséchée, en particulier à la hauteur des lots de piégeage 406, 406A et 418A. L'eau de la Unaman-shipu est aussi sujette à des variations saisonnières de crue et de décrue. Les phénomènes sont différents des marées, et les descriptions changent en conséquence.

44.4.2 Glace

La glace a aussi été l'objet de quelques commentaires. Le sujet est important, étant donné l'usage des plans d'eau gelés pour les déplacements hivernaux, sans compter que, si le projet se réalise, de nouvelles conditions de glace sur les réservoirs projetés seront créées.

Les descriptions du cycle des glaces varient selon les informateurs et les contextes (lacs, rivières, bord de mer). Un aîné d'Ekuanitshit résume le cycle des glaces en ces termes : « La première glace qui se forme sur la Unaman-shipu est *ushkatshu*, la nouvelle glace. Elle atteint rapidement un pouce [2,5 cm]. La glace se recouvre ensuite de neige après avoir épaissi. La glace reste généralement épaisse jusqu'en mars. Ensuite, elle fond. Une glace translucide se dit *uasheteshu*. La glace peut facilement atteindre un pied [30 cm] dans la rivière et elle devient, dans les lacs, plus ou moins épaisse selon les plans d'eau. »

Il existe des différences entre les lacs et les rivières en ce qui concerne les conditions de glace. Le lac, par exemple, gèle d'abord en périphérie, puis sur toute sa surface. Vers la fin de décembre, la glace se fend en deux d'un bord à l'autre du lac.

Il se forme également des crevasses sur la glace, d'où l'eau émerge et se cristallise sous forme de bosses. On recommande de marcher sur cette glace blanche et non sur la glace noire, où les crevasses sont plus difficiles à repérer.

Une rivière, quant à elle, gèle d'abord en périphérie, mais par la suite ne gèle pas sur toute sa surface comme un lac. Il se crée des bandes de glace ici et là sur la rivière, qui finalement se joignent pour grossir en de vastes barrages de glace.

Certains Innus observent aussi que les plans d'eau sur le territoire gelaient plus tôt, il y a une cinquantaine d'années. Le gel se produisait vers novembre, par comparaison avec aujourd'hui, où les lacs et les rivières ne gèlent qu'en décembre, voire en janvier. Les informateurs innus font remarquer que la rivière Romaine ne gèle pas sur toute sa longueur. Par endroits, l'eau ne gèle pas de tout l'hiver. Par ailleurs, le dégel a lieu d'avril à mai, selon les endroits. En mars, on peut encore se déplacer en marchant sur les glaces.

Un phénomène intéressant lié aux glaces concerne les ouvertures dans la glace, qui peuvent interférer avec les déplacements. Un Innu explique en quoi le profil de la glace peut changer en raison des changements de niveau d'eau d'un réservoir : il se crée des poches d'air entre l'eau et la glace qui mettent en danger les chasseurs qui s'y déplacent en motoneige. Un chasseur innu a souligné, par ailleurs, un autre danger des nouveaux profils de glace créés par les réservoirs : il s'y forme en fait des étendues de glace en pente, où les motoneigistes risquent de perdre la maîtrise de leur véhicule.

44.4.3 Formations géographiques

Le discours innu relatif aux formations géographiques est une des clefs permettant de comprendre les relations entre leurs connaissances environnementales et leurs pratiques halieutiques et cynégétiques. Ce discours est vaste et ne peut être illustré, ici, qu'à l'aide de quelques exemples, dont les catégories vernaculaires suivantes : l'*ashkauiu*, le *shipashtik*^{u}, le *pitapek*^{u} et le *uauak*^{u}.

Le terme *ashkauiu* (syn. *nipinamushu*) désigne les endroits sur les plans d'eau du territoire qui ne gèlent jamais. L'absence de gel est due au courant qui agite les eaux à ces endroits particuliers, comme au pied d'une chute, à la charge ou la décharge d'un lac, ou encore au-dessus d'un remous puissant. Ces endroits sont réputés favorables à plusieurs espèces, comme les poissons, la loutre, le castor, le vison et les gibiers aquatiques, bien qu'ils ne soient pas nécessairement les endroits préférés des Innus pour y mener leurs activités de chasse ou de pêche. Le terme *ashkauiu* est aussi utilisé pour désigner les premières portions déglacées des plans d'eau au printemps. Les *ashkauiu* sont par ailleurs réputés dangereux lors des déplacements sur la glace.

Un *shipashtik*^{u} est un bras de rivière. Ce terme était utilisé tantôt comme toponyme, tantôt comme descriptif géographique. Les *shipashtikua* sont favorables à titre d'habitat spécifique aux poissons, au castor, à l'orignal et au porc-épic. Les îles formées par ces déviations de rivières sont aussi propices aux tétraoninés. La faiblesse du courant et l'absence de vent qui règnent dans les *shipashtikua* sont utilisées sciemment par les chasseurs, car ces endroits facilitent leurs déplacements.

Le terme *pitapek*^{u} a souvent été utilisé comme toponyme par les Innus dans le cadre de cette enquête. Il s'agit en fait d'une petite étendue d'eau voisinant une rivière ou un lac qui est aussi associée à une espèce particulière, le castor. D'autres espèces s'y trouvent, mais en nombre moins grand, comme l'orignal, la loutre, le gibier aquatique et l'omble de fontaine.

Uauak^{u} est un autre terme qui a été employé très souvent comme toponyme. Il correspond aux plans d'eau formés par le retrait du glacier. Leurs caractéristiques principales, selon les Innus, sont les suivantes, dans un ordre décroissant d'importance :

- l'eau de ces lacs est limpide (*uashiakamau*) ;
- il n'y a généralement pas d'émissaire (*kupitan,* « décharge ») ni de tributaire (*shatshit,* « embouchure »), mais il y a des exceptions ;
- ces lacs ne sont pas grands ;
- ils sont parfois ronds ou en forme d'œuf ;
- ils sont situés au nord.

Les *uauakua* ne sont pas particulièrement giboyeux. Certains prétendent qu'on y trouve du castor, d'autres, du poisson, de l'omble de fontaine, de l'omble chevalier ou du touladi. Des oiseaux migrateurs pourraient aussi s'y poser. D'un autre côté, l'eau n'y est pas bonne à boire.

44.5 Conclusion

L'analyse des résultats a fourni un aperçu de la répartition des espèces animales et végétales selon les Innus ainsi que des données d'ordre éthologique concernant des espèces ciblées, dont la grande faune et les espèces dites vulnérables ou menacées. Les données de répartition ont elles-mêmes été comparées de façon très sommaire aux données obtenues par les biologistes travaillant dans le cadre du même projet.

En ce qui concerne les autres données obtenues, elles ajoutent à notre compréhension globale de l'environnement à plusieurs points de vue. En ce qui a trait à l'éthologie des animaux, plusieurs comportements documentés par les Innus peuvent aider à mieux cerner les habitats de certaines espèces ainsi que leur influence

indirecte sur la vie traditionnelle des Innus, par exemple, la prédilection des renards pour la toundra, les habitudes individuelles du touladi, l'association entre les nids de balbuzard-pêcheur et les animaux à fourrure, etc.

Plus important encore, il faut se pencher plus avant sur la question des connaissances géographiques qui constituent, à notre avis, une des clefs du système de perception innue des relations entre tous les éléments du milieu. À ce chapitre, nous avons évoqué quelques-uns de ces réseaux associatifs au moyen desquels les Innus établissent mentalement des liens entre certaines formations géographiques très précises (*ashkauiu*, *pitapek*^{u}, *shipashtik*^{u}, *uauak*^{u}) et des espèces animales particulières, si ce n'est des indices quant à divers moyens de circuler sur le territoire. La perception des glaces est tout aussi importante car, parmi les effets prévus des réservoirs, il y a certainement une large part qui est liée aux nouvelles conditions hivernales qui seront créées et, partant, aux déplacements sur le territoire.

En somme, les Innus, en mettant à contribution leurs connaissances relatives à la Unaman-shipu (rivière Romaine), entendent ainsi bonifier l'étude environnementale entreprise par Hydro-Québec dans la région. Il en va de leurs intérêts comme de ceux du promoteur de réaliser le meilleur portrait possible de l'ensemble des conditions de la zone d'étude.

44.6 Perception innue des impacts et des mesures d'atténuation

Les Innus ont émis plusieurs commentaires sur les impacts du projet et certaines mesures d'atténuation proposées par le promoteur. Une idée centrale cimente ces opinions et en permet la lecture : la pensée orthodoxe innue est allergique à la domestication. C'est-à-dire que la pensée traditionnelle innue craint tout ce qui, directement ou indirectement, intervient avec l'ordre naturel des choses. Cette domestication touche la pollution visuelle (altération du paysage), sonore (bruits), autant que physique (débris dans l'eau) entraînée par les aménagements hydroélectriques et, par conséquent, les effets de cette pollution sur les animaux ainsi que sur ce que consomment les Innus. La domestication concerne aussi tous les moyens non naturels utilisés par les humains pour modifier la vie animale (ex. : construction de nichoirs et ensemencement de plans d'eau).

44.6.1 Impacts

Plusieurs Innus ont exprimé l'ambiguïté qu'ils ressentent par rapport à l'ensemble des aménagements proposés. Par exemple, on reconnaît, d'une part, que le projet sera créateur d'emplois, bien qu'on s'interroge sur le nombre exact d'emplois qui seront ouverts aux Innus, par comparaison avec ceux disponibles pour les non-autochtones. Mais ce qui est pressenti comme la pire conséquence, ce sont les dommages que feront les aménagements à la terre, substrat de l'existence même des Innus : « *tshikanipatau assinu* » (« il va tuer la terre »).

44.6.1.1 Effets des réservoirs

Certains informateurs innus appréhendent vivement la création des réservoirs. Selon eux, les aménagements auront des effets beaucoup plus importants que ceux prévus par le promoteur du projet, qui s'étendront à d'autres rivières voisines comme les rivières Natashquan et Petit Mécatina. D'autres informateurs innus en minimisent les conséquences.

Populations animales

L'ennoiement aura un impact immédiat sur les populations animales. Les animaux auxquels on renvoie le plus souvent sont le caribou, le castor, le porc-épic, les animaux à fourrure, les poissons en général et l'omble de fontaine en particulier. Pour le caribou, les opinions varient. Pour certains, le cervidé saura peut-être s'habituer aux changements. Pour d'autres, la création de réservoirs coupera des routes de migration, comme elle le fera pour d'autres espèces. Pour l'orignal – et ce commentaire peut s'appliquer à d'autres animaux –, certains Innus estiment que les mesures prises pour réaménager les milieux favorables à l'animal seront inutiles. Les appréhensions sont aussi vivaces pour le sort réservé aux castors : ils mourront noyés dans les réservoirs, et il vaudrait mieux, dans cette éventualité, créer un programme de piégeage avant la mise en eau. On craint tout autant pour la petite faune, qui risque, selon certains, de subir un impact plus négatif que les autres espèces : le lièvre et le porc-épic vont se retrouver prisonniers des eaux et se noyer.

Pour les poissons, les appréhensions semblent se concentrer sur l'effet de la pollution causée par les débris dans l'eau résultant de la construction des aménagements.

En réalité, pour les Innus traditionnels, la pollution risque de toucher l'ensemble des espèces. On craint aussi pour la qualité des fourrures. Les expériences antérieures avec l'aménagement hydroélectrique Manic-5 en sont le fondement.

Variation du niveau d'eau

Les Innus ont commenté quelque peu la variation du niveau d'eau des réservoirs et son effet sur les populations animales. Ces commentaires touchent le castor, le rat musqué, le caribou et les déplacements des Innus eux-mêmes. Il semble que ces variations soient plus appréhendées en hiver qu'en été. On craint ainsi pour les hardes de caribous, dont le poids cumulé et le manque d'expérience des réservoirs risquent d'entraîner des pertes. Pour quelques rongeurs, le problème vient surtout de gels imprévus, auxquels ces animaux ne sont pas habitués. Pour les humains, enfin, ce sont les déplacements en motoneige sur les réservoirs nouvellement créés qui sont le plus à craindre.

Végétation

Les impacts sur la végétation sont aussi évidents. À partir de ses propres observations à la Sainte-Marguerite-3, un chasseur prédit qu'il y aura plein d'arbres debout dans l'eau, que plusieurs montagnes vont se changer en îles et qu'il y aura des arbres morts sur toute la superficie des réservoirs. Les arbres morts, à leur tour, vont entraîner la pollution des eaux et, par conséquent, comme on l'a noté ci-dessus, celle des animaux et des humains. La solution proposée pour atténuer l'impact est la coupe des arbres. On craint cependant que le promoteur du projet conserve pour lui les bénéfices de la coupe du bois qui provient du territoire traditionnel.

Eau

Les impacts du projet sur les plans d'eau sont multiples. La dimension des plans d'eau eux-mêmes pourrait être touchée, même ceux qui sont considérés par le promoteur comme hors de la zone d'impacts. L'eau sera polluée, et cette pollution affectera l'eau à boire autant que les animaux à manger.

44.6.1.2 Accès

L'aménagement de routes vers les divers chantiers touchera aussi, de plusieurs façons, la vie des Innus. À ce chapitre, les sujets les plus fréquemment abordés durant les entrevues sont les relations avec les non-autochtones, les avantages des nouvelles routes, l'exploitation des ressources du territoire et les populations animales.

Les Innus tiennent depuis de nombreuses générations le même discours en ce qui concerne le territoire occupé par les non-autochtones et celui des Innus. Dans une entente tacite d'exploitation du territoire qui dure depuis plusieurs générations, la côte est réservée aux non-autochtones et l'arrière-pays, aux Innus. Ce discours, qu'on peut retracer dans la documentation amérindienne au Québec, est repris ici relativement au projet hydroélectrique et, en particulier, à la route projetée. En fait, ce qu'on craint le plus, c'est la présence massive de travailleurs et de chasseurs qui mettra en danger l'exploitation même des ressources, car ces dernières sont limitées en milieu subarctique et elles ne peuvent supporter une grande population d'exploitants. L'accroissement de la population risque de fragiliser encore plus des rapports qui, dans certains cas, sont tendus. Il y aura aussi pullulement de nouveaux camps de chasse, et la vie elle-même des chasseurs sera plus précaire, car les non-autochtones sont réputés dangereux à la chasse.

Les Innus reconnaissent cependant que la construction d'une route pour réaliser le projet comporte un grand avantage, celui de leur faciliter l'accès au territoire et de leur faire économiser temps et argent. On croit aussi que la route procurera de

l'emploi aux jeunes. Mais il reste aussi les plus radicaux, ceux qui sont contre ce projet ou encore ceux qui restent indifférents, pourvu qu'on ne projette pas d'aménagement semblable dans leur propre communauté.

La construction de la route entraînera sans doute des économies pour les Innus et procurera des emplois aux jeunes. Mais on craint aussi qu'une telle route favorise l'accroissement des activités forestières, au détriment des Innus.

Enfin, les animaux aussi seront touchés, en particulier par le bruit, une autre intervention dans l'ordre naturel des choses. Et si les animaux s'éloignent, la route perdra certains des avantages escomptés.

44.6.2 Mesures d'atténuation

Comme pour les impacts, certains Innus ne comprennent pas la logique sous-tendant le projet selon laquelle il faut, dans ce cas, tout détruire puis réaménager. Comme pour les impacts, les mesures d'atténuation proposées interviennent aussi dans l'ordre naturel, ce qui ressort des commentaires rapportés ci-dessous.

44.6.2.1 Ensemencements

En ce qui concerne l'ensemencement des plans d'eau, il y a au départ, pour certains aînés, une impossibilité ne serait-ce que de concevoir qu'on puisse élever des poissons en milieu artificiel, sans compter que la mesure ne saura empêcher la destruction de l'environnement. Ensuite, les opinions varient quant à la possibilité de survie des espèces ensemencées. Pour certains, les techniques occidentales ont fait leurs preuves et ne posent aucun problème, et on va même jusqu'à demander que son propre plan d'eau bénéficie de cette mesure. Pour d'autres Innus, c'est tout le contraire. D'après eux, aucune espèce ne survivra dans ce nouveau milieu pour diverses raisons. La raison la plus évoquée est la pollution du milieu, mais on affirme aussi qu'il est impossible de prédire si les poissons resteront dans le milieu où la mesure sera prise.

Par ailleurs, certains pêcheurs affirment que les nouveaux poissons n'auront pas le même goût soit en raison de leur provenance, soit à cause de leur nouveau milieu, qui sera pollué. Des Innus disent aussi qu'ils n'iront pas pêcher dans les endroits où cette mesure sera prise. On prédit aussi, à long terme, une augmentation conséquente de pêcheurs non autochtones sur le territoire.

44.6.2.2 Nichoirs

En ce qui concerne la construction de nichoirs comme mesure d'atténuation pour certaines espèces, elle est problématique parce qu'on ne peut prédire les mouvements des animaux. Au dire des Innus, les animaux se déplacent comme les humains, et bien fin sera celui qui saura prévoir la prédilection des animaux pour tel

ou tel endroit. L'idée va de pair avec une aversion pour la domestication. On cite d'ailleurs une expérience faite à Nutashkuan de construction de nichoirs qui n'aurait donné aucun résultat. Mais il y a d'autres raisons qui, selon certains Innus, expliquent pourquoi on n'obtiendra pas avec les nichoirs l'effet voulu, comme la pollution générale de la nourriture. Enfin, pour certains autres Innus, la mesure reste bonne, pourvu que ce soit pour le bien de l'animal. On craint cependant de voir certaines espèces nicher dans les pylônes, une situation jugée désolante, qu'on a aussi pu constater ailleurs, comme à Manic-5.

44.6.2.3 Aménagement d'habitats riverains

Certains Innus sont favorables à l'aménagement d'habitats riverains, d'autres marquent leur opposition. Lorsqu'on est contre ces mesures, on évoque la liberté même de l'animal, contraire à la domestication. La pollution, aussi, est citée comme principal problème touchant la nourriture des animaux.

44.6.2.4 Autres mesures d'atténuation

L'aménagement d'un point d'observation au site du barrage de la Romaine-1 projeté est considéré par un informateur innu comme une aberration, puisque le promoteur faisant œuvre de destructeur y louangera ses créations.

Un autre informateur a mentionné, comme conséquence possible de la création des réservoirs, la perte de toponymes dans la mémoire collective.

Enfin, un autre Innu a mentionné une conséquence de l'augmentation possible de la salinité à l'embouchure. Cela aurait un effet négatif sur ses pratiques de chasse, car il ne pourrait s'abreuver à ses points d'eau traditionnels.

45 Archéologie

45.1 Conditions actuelles

45.1.1 Démarche méthodologique

L'évaluation du potentiel archéologique couvre l'ensemble de la rivière Romaine, de l'embouchure au PK 415, à la hauteur du lac Long. Pour mieux comprendre les phénomènes archéologiques et faciliter les travaux sur le terrain, on a découpé ce territoire en trois régions qui correspondent au bassin inférieur (région 1), au bassin intermédiaire (région 2) et au bassin supérieur de la Romaine (région 3). Chaque région a été découpée en secteurs en fonction d'unités physiographiques plus ou moins homogènes, à l'intérieur desquels on a identifié des zones à potentiel archéologique. Plus de 800 zones à potentiel archéologique ont été repérées, dont environ 40 % sont directement touchées par le projet. Les zones touchées par les relevés géotechniques ou par les aménagements projetés ont fait l'objet d'inventaires archéologiques.

L'information présentée dans cette section est tirée des études sectorielles suivantes :

- Archéotec. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Inventaire archéologique 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec, 289 p.
- Archéotec. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Interventions archéologiques 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 2 vol. Montréal, Archéotec.
- Archéotec. 2004. *Complexe de la Romaine. Aménagements hydroélectriques Romaine 1, 2, 3 et 4. Parcs à carburant et stations limnimétriques. Inventaire archéologique, mai 2003.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec 6 p. et ann..
- Archéotec. 2000*a*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Étude du potentiel archéologique.* 2 vol. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec, 122 p. et ann.
- Archéotec. 2000*b*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Interventions archéologiques 1999 dans les secteurs des aménagements à l'étude.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec, 213 p.

Pour plus de détails sur la méthode de cette étude, voir la méthode 26 dans le volume 9.

45.1.2 Potentiel archéologique

Le tableau 45-1 montre le découpage archéologique de la zone d'étude.

Tableau 45-1 : Caractéristiques des régions archéologiques

Région	Point kilométrique	Altitude (m)	Nombre de secteurs	Nombre de zones	Superficie (ha)
1. Bassin inférieur de la Romaine	0-82,5	0-110	3	93	308
2. Bassin intermédiaire de la Romaine	82,5-197	110-395	13	164	327
3. Bassin supérieur de la Romaine	197-415	395-518	51	646	1 572
Total	—	—	67	903	2 207

45.1.2.1 Région 1 – bassin inférieur de la Romaine

Cette région s'étend du PK 0 au PK 82,5 de la Romaine. Elle recouvre la plaine côtière et les premières collines rocheuses du plateau laurentien jusqu'à une altitude générale d'environ 135 m au-dessus du niveau de la mer. La plaine côtière est composée essentiellement de dépôts marins à travers lesquels la Romaine a creusé son lit. Les sédiments sont sableux, limoneux et argileux. Des affleurements rocheux créent quelques seuils. Du PK 0 au PK 40, la Romaine coule parallèlement à la rive du Saint-Laurent. En rive gauche de ce tronçon, on remarque des terrasses anciennes, des cordons littoraux, mais surtout de grandes tourbières. Ces tourbières et l'embouchure de la Romaine accueillent de nombreux oiseaux migrateurs. En rive droite, de basses collines sont drainées par plusieurs affluents de la Romaine, dont la Puyjalon, qui est une rivière à saumon. L'érosion des berges par sapement et les glissements de terrain ne favorisent pas la conservation des sites archéologiques.

Dès qu'on s'éloigne de la Romaine vers le nord, le relief devient plus accidenté. Plusieurs lacs de dimensions restreintes parsèment les collines. La limite nord de la région 1 correspond au bassin des Murailles. Situé à l'embouchure de la rivière Romaine Sud-Est, ce bassin est important sur le plan archéologique. À partir de cet endroit, on peut accéder à quelques lacs de grandes dimensions : lac du Vingt-Deuxième Mille, lac Puyjalon et lac Allard (qu'on peut atteindre aussi par la Puyjalon).

Au cours des 40 dernières années, de nombreuses interventions archéologiques ont été réalisées sur la rive laurentienne aux environs de la Romaine. On a relevé une vingtaine de sites préhistoriques entre l'embouchure de la Romaine et Baie-Johan-Beetz, et une trentaine entre l'embouchure de la Romaine et celle de la rivière Saint-Jean. Les travaux les plus importants ont été effectués autour de l'embouchure de la rivière Mingan et sur l'île du Havre, où plusieurs sites préhistoriques et historiques témoignent non seulement d'une occupation humaine très ancienne, mais également d'une richesse archéologique peu commune sur la Moyenne-Côte-Nord. En outre, des sépultures datant d'au moins 2 000 ans ont été découvertes près de Mingan, et des traces d'occupation ont été repérées sur les terrasses marines

(Somcynsky, 1992*a* et 1992*b*). Ces derniers sites sont intéressants car ils témoignent d'occupations intensives, contrairement à plusieurs sites littoraux de plus petites dimensions. Il y a lieu de croire à l'existence d'autres sites sur les hautes terrasses qui bordent la Romaine, en particulier au nord et à l'est de la rivière. Sur les îles de l'archipel de Mingan, les dizaines de sites mis au jour témoignent essentiellement des occupations eurocanadiennes historiques et modernes ainsi que de la présence montagnaise contemporaine.

La région 1 compte 3 secteurs et 93 zones à potentiel archéologique, essentiellement sur les rives de la rivière Romaine. Seulement 25 zones à potentiel archéologique sont touchées par l'aménagement de la Romaine-1 (voir les cartes 45-1 et 45-2).

45.1.2.2 Région 2 – bassin intermédiaire de la Romaine

Cette région s'étend du PK 82,5 au PK 197 de la Romaine. Fortement influencée par les montagnes et par un relief très accidenté, elle présente une dénivellation totale de 280 m (de 110 m à 390 m au-dessus du niveau de la mer), soit en moyenne 2,4 m par kilomètre. Les cours d'eau ont tous un débit rapide et comportent souvent de longues séquences de rapides, de chutes, de cascades et d'eau vive qui rendent la navigation sinon impossible, du moins extrêmement difficile, et obligent à de longs portages.

Toutefois, certains tronçons de la Romaine sont navigables et permettent d'accéder aux bassins de rivières importantes ainsi qu'à des lacs de grandes dimensions parfois très encaissés. Par exemple, la rivière de l'Abbé-Huard, qui est le deuxième affluent en importance de la Romaine (après la Romaine Sud-Est), donne accès à toute la portion orientale du bassin intermédiaire. Des sources potentielles de quartzite ont été repérées dans ce secteur.

Dans la région 2, l'étude archéologique a porté uniquement sur les rives de la Romaine.

Il existe peu d'informations archéologiques et historiques sur ce tronçon de la rivière. Les cartes des arpenteurs et des géologues qui ont remonté la Romaine à la fin du XIX^{e} siècle et au début du XX^{e} siècle ne permettent pas d'évaluer l'intensité de l'utilisation anthropique. Les familles montagnaises qui voyageaient entre Mingan et le nord de la Romaine contournaient ce tronçon via la rivière Saint-Jean, l'interfluve Saint-Jean–Romaine et la Petite rivière Romaine, à l'aller comme au retour. Lorsqu'il a exploré le bassin de la Romaine à partir du lac Atikonak, en 1894, le géologue Albert Peter Low a suivi le même itinéraire que les Montagnais et n'a pu recueillir d'information sur le tronçon contourné. Sachant que la Fédération québécoise du canot et du kayak qualifie ce parcours d'exigeant et de sportif d'amont en aval, on comprendra que les familles amérindiennes ne voulaient pas s'y risquer en canot d'écorce, avec des enfants et des aînés à bord.

La région 2 comporte 13 secteurs et 164 zones à potentiel archéologique, dont 59 sont touchées par l'aménagement de la Romaine-2 et 31 par l'aménagement de la Romaine-3. Les 74 zones restantes se trouvent sur les tracés ou à proximité des tracés des chemins d'accès ou encore dans les bancs d'emprunt potentiels ou à proximité d'eux.

45.1.2.3 Région 3 – bassin supérieur de la Romaine

Cette région correspond à un plateau lacustre où dominent les dépôts fluvioglaciaires et glaciaires. Des collines rocheuses évasées percent ces dépôts et influencent encore le relief, mais la topographie générale est celle d'une plaine à surface ondulée. D'immenses lacs se sont formés à cet endroit, donnant naissance à de nombreux cours d'eau importants, dont la Romaine.

La région 3 va du PK 197 au PK 415 (lac Long) de la Romaine. L'altitude de la rivière passe de 518 m au PK 415 à 395 m au PK 197. La dénivellation n'est donc que de 123 m sur une longueur de 218 km, soit une moyenne d'environ 0,5 m par kilomètre. Quelques seuils seulement absorbent la plus grande portion de cette dénivellation.

Les rives des cours d'eau sont sujettes à l'érosion et présentent souvent des talus abrupts élevés. Des lacs parfois poissonneux se sont formés dans des dépressions morainiques et marient des rives basses et irrégulières avec des profondeurs importantes. On note aussi la présence d'immenses tourbières.

Les utilisateurs de ce territoire ont exploité aussi bien les ressources des rivières que celles des lacs et des tourbières. Les groupes amérindiens y ont de tout temps chassé le caribou, la sauvagine et le petit gibier tout en pratiquant la pêche, en toute saison. Les animaux à fourrure ont aussi été exploités, surtout à partir du XIX^{e} siècle. On ne dispose pas encore des données archéologiques voulues pour décrire précisément l'évolution de ces différents usages. On sait cependant qu'au cours des années 1930 et 1940 des piégeurs eurocanadiens de Longue-Pointe-de-Mingan ont fréquenté les secteurs de la rivière aux Sauterelles, du lac Lozeau, du lac Brûlé, de la rivière Romaine en amont du lac Brûlé, du lac Marc et du lac Long (Archéotec, 1979).

Albert Peter Low a rapporté (1896) que, selon les Innus, l'anguille était abondante dans le bassin supérieur de la Romaine, que l'omble de fontaine se trouvait surtout en aval des lacs Brûlés[1] et que la ouananiche était répandue dans tout le bassin hydrographique de la Romaine. On peut donc présumer de l'existence de sites archéologiques près des frayères à omble de fontaine et à ouananiche.

[1] À la fin du XIX^{e} siècle, les « lacs Brûlés » désignaient le lac Brûlé ainsi que les lacs Lavoie, Anderson et Lozeau.

Selon Low également, la lotte constituait une ressource importante pour les Amérindiens en hiver. Cette espèce serait commune dans les lacs profonds.

La région 3 compte 51 secteurs et 646 zones à potentiel archéologique d'une superficie totale de 1 572 ha. L'aménagement de la Romaine-4 touche 206 de ces zones.

45.1.3 Résultats des inventaires archéologiques 1999-2005

Toutes les zones à potentiel archéologique touchées par les aménagements prévus ont été inventoriées, à l'exception des quelques zones qui seraient traversées par la route de la Romaine projetée, aux environs des aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4. Le tableau 45-2 montre le nombre de zones et de sites inventoriés ainsi que le nombre de composantes (habitations, foyers, etc.) pour chaque période.

Tableau 45-2 : Zones, sites et composantes chronologiques inventoriés

Travaux	Secteur				Total
	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4	
Nombre de zones inventoriées	25	59	31	206	321
Superficie inventoriée (ha)	62	135	53	368	618
Nombre de sites répertoriés	11	6	2	56	75
Nombre de composantes [a] :	11	6	2	60	79
• période préhistorique (8 000 ans AA - 1500 AD) [b]	1	0	0	18	19
• période historique (1535-1900)	0	0	0	3	3
• période moderne (1900-1950)	0	1	0	3	4
• période contemporaine (après 1950)	10	5	2	36	53

a. Le nombre total de composantes peut être supérieur au nombre de sites puisqu'un site peut renfermer plus d'une composante.
b. AA : avant aujourd'hui. AD : après Jésus-Christ.

L'érosion des berges de la Romaine a vraisemblablement entraîné la disparition de nombreuses traces d'occupation humaine, ce qui expliquerait qu'on ait trouvé un seul site ancien dans le secteur de la Romaine-1. Cela expliquerait en outre l'absence de sites anciens dans le territoire visé par les aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-3, qui était moins fréquenté.

L'emplacement du site découvert dans la zone du bassin des Murailles et de plusieurs autres sites dans le secteur de la Romaine-4 laisse penser que les groupes préhistoriques ont occupé et fréquenté les zones limitrophes de la vallée de la Romaine plutôt que la vallée elle-même. Dans le secteur de la Romaine-4, le nombre élevé de sites et les composantes répertoriées témoignent d'une occupation régulière du bassin de la Romaine depuis 4 000 ans au moins. L'âge d'échantillons de charbon de bois trouvés sur deux sites varie en effet entre 3 000 et 4 000 ans selon les datations radiocarbone.

Les données recueillies sur les sites préhistoriques mis au jour montrent que leurs occupants exploitaient les ressources locales. La région est toutefois pauvre en ressources lithiques aptes à la taille. Parmi les sources répertoriées, il faut mentionner le chert de la Minganie, de piètre qualité et dont l'utilisation était essentiellement locale. Ainsi, les matières premières lithiques qui ont été retrouvées attestent d'un approvisionnement d'une grande diversité géographique : Labrador, Jamésie orientale et Hudsonie notamment. On peut dès lors supposer que les groupes qui ont utilisé le bassin de la Romaine appartenaient à des populations qui couvraient tout le centre du Québec.

Les sites de la période historique renferment des objets de traite dont l'analyse permettra d'établir s'ils sont de source française ou anglaise. On pourra ainsi expliciter les déplacements des groupes sur le territoire. Il en va de même pour les sites plus récents. Par exemple, un site eurocanadien de la période moderne a abrité un camp de trappeur et pourrait fournir des informations inédites étant donné les nombreux objets trouvés sur place.

45.2 Impacts et mesures d'atténuation liés à la présence et à l'exploitation des aménagements

Déclaration de l'impact résiduel

Impact négligeable sur les ressources archéologiques.

Source d'impact

- Présence des réservoirs.

Mesure d'atténuation

- Fouilles et relevés archéologiques – Les fouilles consistent à dégager la surface du sol en appliquant des techniques d'enregistrement et de prélèvement propres à reconstituer l'occupation du site, à déterminer les activités qui y furent pratiquées et à recueillir l'ensemble des témoins matériels laissés par les occupants (outils, instruments, aménagements, etc.). Le dégagement du sol couvre les aires occupées par les vestiges enfouis. La profondeur de fouille varie en fonction de la nature et de l'ancienneté des sites.

Mesure de bonification

- Les résultats des recherches archéologiques seront communiqués au public. De plus, Hydro-Québec participera, en collaboration avec les représentants du milieu, à la mise en valeur de ce patrimoine.

Description détaillée de l'impact résiduel

Les sites archéologiques répertoriés sur les rives de la rivière Romaine ainsi que dans les autres secteurs touchés par les aménagements prévus constituent les seuls indices de l'ancienneté de la présence humaine à l'intérieur du territoire. Certains de ces sites ne nécessitent pas d'autres interventions archéologiques, car toutes les informations pertinentes ont été colligées lors des inventaires.

Cependant, 23 sites archéologiques recèlent encore de nombreuses informations enfouies dans le sol (voir le tableau 45-3). La plupart d'entre eux remontent à la période préhistorique, qui s'étend sur au moins 4 000 ans. Des indices d'occupation plus récente, à partir du XVII^{e} siècle, sont présents dans quelques sites.

Tableau 45-3 : Sites archéologiques visés par les fouilles et les relevés

Secteur	Site	Zone	PK de la Romaine	Période	Occupants	Source d'impact	Superficie (m^2)	Mesure d'atténuation
Romaine-1	EcCt-003	1.03.006	61	Préhistorique ou historique	Indéterminé	Réservoir de la Romaine 1	16	Fouilles
	EdCt-001	1.03.017	82	Préhistorique	Amérindiens	Emprunts	30	Fouilles
Romaine-2	EfCt-001	2.02.009	116	Moderne	Indéterminé	Réservoir de la Romaine 2	20	Fouilles
	EgCt-001	2.03.006	133	Moderne	Eurocanadiens	Réservoir de la Romaine 2	700	Relevés et fouilles
Romaine-4	EiCv-001	3.01.004	199,5	Contemporaine	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	16	Fouilles
	EiCw-002	3.01.027	214,5	Contemporaine et préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	16	Fouilles
	EiCw-008	3.01.034	215	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	16	Fouilles
	EiCw-009	3.01.049	226,5	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	16	Fouilles
	EjCw-005	3.01.064	236	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	40	Fouilles
	EiCw-006	3.08.015	217	Moderne	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	16	Fouilles
	EjCw-002	3.14.001	240	Contemporaine et préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	50	Fouilles
	EjCw-003	3.14.001	240	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	EkCw-006	3.14.017	257	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	EkCw-004	3.14.031	263	Contemporaine et préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	200	Fouilles
	ElCw-010	3.14.044	272	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-005	3.14.046	274	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-006	3.14.046	274	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-009	3.19.008	280	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-002	3.19.011	282	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-003	3.19.011	282	Historique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-004	3.19.011	282	Contemporaine	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	25	Fouilles
	ElCw-008	3.19.018	285	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	50	Fouilles
	ElCw-007	3.19.031	292	Préhistorique	Amérindiens	Réservoir de la Romaine 4	50	Fouilles
Total	23	—	—	—	—	—	1 461	—

La présence des aménagements hydroélectriques et, surtout, des réservoirs, détruira ces sites. Des fouilles effectuées avant la réalisation du projet permettront d'éviter la perte des informations qu'ils contiennent.

Parmi les 23 sites à fouiller, un seul site date de la première moitié du XX^{e} siècle. Il est lié à l'utilisation du territoire par un trappeur eurocanadien. Les vestiges visibles s'étendent sur quelques centaines de mètres carrés. Étant donné qu'ils sont souvent visibles en surface, il suffira probablement de dégager l'humus pour retrouver l'ensemble des témoins de l'occupation du lieu. Ce site fera l'objet de relevés précis ainsi que de fouilles à certains endroits, en particulier dans le secteur de la cabane en bois rond du trappeur, maintenant effondrée. Un dégagement minutieux permettra de reconstituer l'intérieur et les pourtours de la cabane. Les objets qui seront recueillis permettront de mieux documenter cette période de l'histoire locale pendant laquelle le piégeage des animaux à fourrure était une activité importante pour plusieurs personnes de la côte.

Les superficies qui seront fouillées varient passablement d'un site à l'autre. En tout, 1 461 m^2 seront fouillés ou relevés, dont 761 m^2 pour les sites préhistoriques et historiques anciens et 700 m^2 pour le site du XX^{e} siècle (relevés sur 600 m^2 et fouilles sur 100 m^2).

Évaluation de l'impact résiduel

Grâce aux mesures qui seront prises pour documenter les sites archéologiques avant qu'ils ne soient perturbés par les travaux et pour mettre en valeur ce patrimoine, l'impact résiduel s'avère négligeable sur les ressources archéologiques de la zone d'étude.

Impact **négligeable**

45.3 Impacts et mesures d'atténuation liés aux activités de construction

Déclaration de l'impact résiduel

Faible impact sur les ressources archéologiques.

Sources d'impact

- Construction des ouvrages et des accès.
- Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux.
- Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières.

Mesures d'atténuation

- Clauses environnementales normalisées n^{os} 5, 11 et 16 – Application des clauses relatives au déboisement, à l'excavation et au terrassement de même qu'au patrimoine technologique et architectural et aux vestiges archéologiques (voir l'annexe E dans le volume 8).
- Représentation des zones à potentiel archéologique et des sites archéologiques sur les plans de construction.
- Documents pour aider à reconnaître les vestiges archéologiques.
- Protocole de surveillance et de fouille.

Description détaillée de l'impact résiduel

Toutes les zones à potentiel archéologique qui seront touchées par les aménagements prévus ont été inventoriées. On a produit des rapports sur les sites archéologiques répertoriés, avec indication de leurs limites et de leur superficie présumées. Les sites répertoriés qui risquent d'être touchés par les travaux seront fouillés au préalable. Toutefois, il se peut qu'on découvre des témoins archéologiques dans des zones à potentiel qui n'ont pas été inventoriées. Des découvertes fortuites sont également possibles, c'est-à-dire la mise au jour de vestiges archéologiques à l'extérieur des zones à potentiel archéologique.

Les plans de construction montreront l'emplacement des zones à potentiel archéologique (inventoriées ou non) ainsi que les limites des sites répertoriés. Les documents remis aux entrepreneurs feront état des mesures de protection nécessaires.

Lorsqu'il faudra effectuer des travaux dans une zone à potentiel archéologique non inventoriée, l'agent de liaison de l'entrepreneur devra informer le surveillant de chantier en environnement au moins deux semaines à l'avance afin que le spécialiste en archéologie d'Hydro-Québec puisse programmer une intervention. En cas de découverte pendant cette intervention, on devra baliser le site pour assurer sa protection. S'il n'est pas possible d'effectuer les travaux sans détruire le site archéologique, celui-ci devra faire l'objet d'une fouille avant les travaux.

Les découvertes fortuites peuvent être de nature diverse : sépultures, objets en pierre, en métal ou en terre cuite, etc. Il est toutefois difficile de repérer et d'identifier de tels objets dans le cours de travaux d'aménagement. On a donc préparé un diaporama pour aider les travailleurs du chantier à reconnaître les vestiges archéologiques qu'ils pourraient mettre au jour fortuitement. De plus, l'agent de liaison de l'entrepreneur ainsi que le surveillant en environnement recevront de la documentation illustrée sur les objets susceptibles d'être découverts. Toute découverte fortuite sera signalée au surveillant en environnement. Le vestige sera photographié au moyen d'un appareil numérique ; les fichiers des images seront acheminés le plus rapidement possible au spécialiste en archéologie d'Hydro-

Québec, qui confirmera ou non la nature archéologique de l'objet et prendra les mesures nécessaires, le cas échéant, pour en déterminer l'importance. En attendant les conclusions du spécialiste en archéologie, le surveillant de chantier d'Hydro-Québec suspendra les travaux. En cas de doute, le spécialiste prescrira une intervention sur le terrain.

Évaluation de l'impact résiduel

Compte tenu des mesures qui seront prises, l'intensité de l'impact sur les ressources archéologiques est globalement faible. Son étendue est ponctuelle car les sites qui pourraient être touchés sont de petites dimensions. Sa durée est courte puisqu'il se fera sentir uniquement pendant les interventions au sol.

L'impact résiduel est donc d'importance mineure.

- Intensité : faible
- Étendue : ponctuelle
- Durée : courte
- Importance : **mineure**

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 7
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

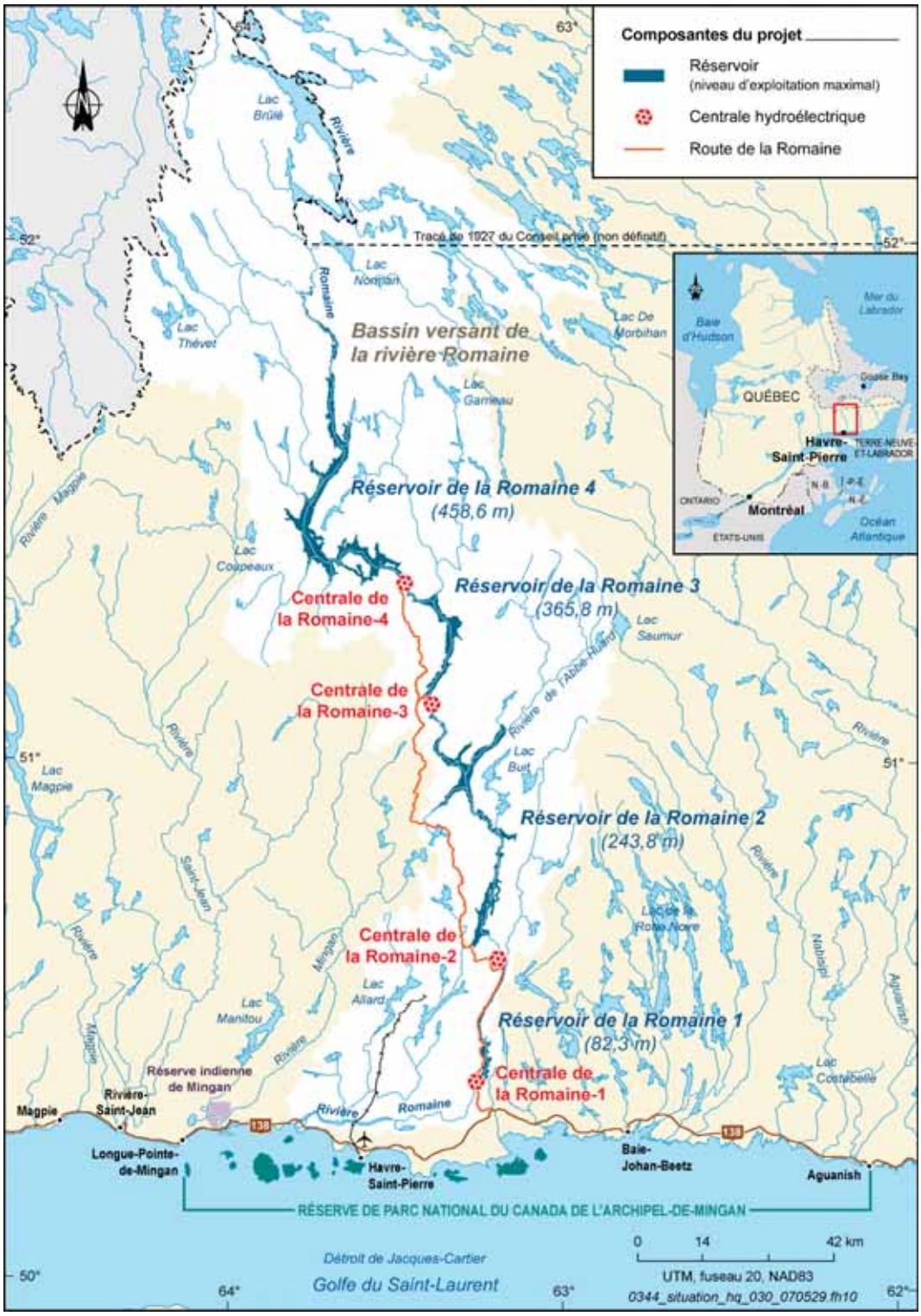


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation

47 Surveillance des travaux et suivi environnemental

47.1 Surveillance des travaux. 47-1
47.2 Suivi environnemental 47-2
47.2.1 Régime thermique 47-2
47.2.2 Qualité de l'eau 47-7
47.2.3 Poisson. 47-7
47.2.4 Mercure dans la chair des poissons 47-10
47.2.5 Végétation 47-12
47.2.6 Faune terrestre et semi-aquatique 47-14
47.2.7 Oiseaux 47-16
47.2.8 Production planctonique dans le chenal de Mingan 47-17
47.2.9 Environnement socioéconomique 47-18
47.2.10 Utilisation du territoire par les Minganois. 47-19
47.2.11 Forêt. 47-21
47.2.12 Communautés innues. 47-22

48 Effets cumulatifs

48.1 Démarche méthodologique 48-1
48.2 Portée de l'étude. 48-1
48.2.1 Saumon atlantique 48-2
48.2.2 Orignal. 48-4
48.2.3 Caribou forestier 48-4
48.2.4 Sterne pierregarin et sterne arctique 48-5
48.2.5 Milieux humides 48-5
48.2.6 Activités récréotouristiques. 48-5
48.3 Projets, actions et événements susceptibles de modifier les CVE 48-6
48.4 Analyse des CVE 48-16
48.4.1 Saumon atlantique 48-16
48.4.2 Orignal. 48-28
48.4.3 Caribou forestier 48-35
48.4.4 Sterne pierregarin et sterne arctique 48-44
48.4.5 Milieux humides 48-53
48.4.6 Activités récréotouristiques. 48-59

49 Gaz à effet de serre et changements climatiques

49.1 Gaz à effet de serre 49-1
49.1.1 Conditions actuelles 49-1
49.1.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements 49-2
49.1.3 Effets de la présence de réservoirs sur les conditions climatiques locales 49-4
49.2 Changements climatiques 49-5
49.2.1 Hydro-Québec et le climat 49-6
49.2.2 Impacts potentiels des changements climatiques sur les activités de l'entreprise . . 49-8
49.2.3 Besoins de l'entreprise et cadre organisationnel 49-10
49.2.4 Changements climatiques et régime hydrologique de la rivière Romaine 49-13
49.2.5 Conclusion 49-18

50 Développement durable

50.1 Maintien de l'intégrité de l'environnement 50-2
50.2 Amélioration de l'équité sociale 50-4
50.3 Efficacité économique 50-6

51 Bibliographie

51.1 Études sectorielles 51-1
51.2 Références bibliographiques 51-4

Tableaux

46-1 Bilan des impacts sur le milieu biologique 46-3
46-2 Bilan des impacts sur le milieu humain 46-18
47-1 Programme de suivi environnemental (sauf le suivi relatif aux poissons) 47-3
47-2 Programme détaillé de suivi environnemental relatif aux poissons 47-6
48-1 Critères de sélection, limites spatiales et temporelles et indicateurs des CVE 48-3
48-2 Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE 48-7
48-3 Projets, actions et événements actuels ou futurs susceptibles d'influer sur les CVE 48-13
48-4 Caractéristiques des populations de saumons des principales rivières de la Moyenne-Côte-Nord – 1967-1978 48-19
48-5 Succès de pêche sportive dans les principales rivières à saumon de la Moyenne-Côte-Nord – 1967-1979 48-21
48-6 Succès de pêche sportive dans les principales rivières à saumon de la MRC de Minganie – 1996-2005 48-23
48-7 Longueur à la fourche et âge moyen à la smoltification des jeunes saumons de la Romaine et de la Puyjalon – 1978-1979 et 2001 48-24
48-8 Inventaires aériens du caribou forestier sur la Côte-Nord – 1963-2004 48-39
48-9 Récolte de caribous dans la MRC de Minganie – 1972-1978 48-41
48-10 Répartition des sites de nidification confirmés de la sterne pierregarin et de la sterne arctique le long du Saint-Laurent – 2006 48-47
48-11 Résultats des inventaires quinquennaux des refuges d'oiseaux marins – Sternes pierregarins et arctiques – 1925-2005 48-51
48-12 Perte de milieux humides dans la zone d'étude de la CVE – 1989-1999 48-56
48-13 Perte de milieux humides selon la source d'empiétement – 1989-1999 48-56

Figures

48-1 Récolte d'orignaux dans la MRC de Minganie et sur la Côte-Nord – 1971-2005 48-31
48-2 Récolte d'orignaux et succès de chasse dans la zone de chasse 19 – 1990-2005 48-32
48-3 Abondance des oiseaux marins (1925-1999) et des sternes (1925-2005) dans les refuges de la Côte-Nord 48-50
48-4 Abondance relative des sternes dans les refuges de la Côte-Nord – 1925-1999 48-52
49-1 Émissions de dioxyde de carbone selon l'âge des réservoirs en zone boréale 49-3
49-2 Analyse de sensibilité du bénéfice net prévu en 2006 en fonction de différents risques 49-7
49-3 Domaines d'activité d'Hydro-Québec pouvant être touchés par les changements climatiques 49-9
49-4 Changement attendu des précipitations et de la température moyenne sur la Côte-Nord pour différents scénarios climatiques – Horizon 2050 par rapport à 1961-1990 selon la saison . . 49-16
49-5 Hydrogrammes annuels moyens simulés du bassin versant de la Romaine – Conditions actuelles (1960-2002) et futures (2041-2070) 49-17

Carte

48-1 Zone d'étude des effets cumulatifs sur les milieux humides

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet d'un examen détaillé des modifications du milieu physique et des impacts sur les milieux biologique et humain. Les tableaux 46-1 et 46-2 résument l'ensemble des impacts de même que les mesures d'atténuation, de bonification et de compensation qui leur sont rattachées. On peut y constater que tous les enjeux environnementaux ont reçu une attention particulière afin d'assurer la performance environnementale du projet.

En ce qui concerne les retombées économiques, l'emploi et les répercussions sociales, tous les moyens seront mis en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans la communauté, notamment grâce à des mesures favorisant les retombées économiques ainsi que l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

L'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue, avec ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du projet.

Sur le plan récréotouristique, l'impact sur la pratique de la motoneige a fait l'objet de mesures d'atténuation importantes, dont la construction d'une passerelle au-dessus de la rivière Romaine et l'accès des motoneiges au pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine, près de l'aménagement de la Romaine-1.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, bénéficiera de mesures exceptionnelles tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration étalé sur vingt ans. De façon générale, l'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Il reste toutefois que les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine, un salmonidé prisé par les pêcheurs sportifs. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, deux réservoirs feront l'objet de programmes favorisant l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les changements de débit, sinon sous la forme d'une possible augmentation de productivité, comme le démontre un modèle prédictif développé dans le cadre du projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, le caribou forestier, dont une petite population fréquente la zone d'étude, subira un dérangement temporaire causé par les travaux de construction. Il fera l'objet d'un suivi scientifique sur une longue période afin de connaître ses déplacements.

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Poissons					
Présence et exploitation des aménagements					
Communautés de poissons	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Programme d'amélioration des populations de ouananiches (secteur de la Romaine-4) • Ensemencement en juvéniles de touladi (réservoir de la Romaine 1) • Déplacement de deux populations d'ombles chevaliers *oquassa* (secteur de la Romaine-4)	Modification des communautés de poissons en raison des transformations du milieu aquatique	• Intensité : forte • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : majeure	• Introduction d'ombles de fontaine • Aménagement d'habitats propices à l'omble de fontaine • Aménagement de frayères à omble chevalier
Production de poissons	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Respect des articles 26, 29, 32, 37 et 39 du RNI • Programme d'amélioration des populations de ouananiches (secteur de la Romaine-4) • Aménagement de frayères à touladi (réservoir de la Romaine 1) • Déplacement de deux populations d'ombles chevaliers *oquassa* (secteur de la Romaine-4)	Augmentation de la production de poissons en raison de l'agrandissement du domaine aquatique	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Introduction d'omble de fontaine • Aménagement d'habitats propices à l'omble de fontaine • Aménagement de frayères à omble chevalier
Conditions de reproduction	• Présence des réservoirs et des ouvrages • Excavation du lit de la Romaine à l'exutoire du bassin des Murailles • Gestion hydraulique des ouvrages	• Programme d'amélioration des populations de ouananiches (secteur de la Romaine-4) • Aménagement de frayères à saumon atlantique (cours inférieur de la rivière Romaine) • Aménagement de frayères à touladi (réservoir de la Romaine 1) • Réaménagement d'une frayère à grand corégone (PK 81,3)	Modification des conditions de reproduction des poissons en raison des transformations du milieu aquatique	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de frayères à omble de fontaine • Aménagement de frayères à omble chevalier • Aménagement de frayères à saumon atlantique
Libre circulation des poissons	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Respect des articles 26, 29, 32, 37 et 39 du RNI	Modification des voies de déplacement des poissons	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Poissons (suite)					
Présence et exploitation des aménagements (suite)					
Passage des poissons dans les centrales et les évacuateurs	• Gestion hydraulique des ouvrages • Présence des ouvrages	• Aménagement de paliers dans les canaux de fuite des évacuateurs de crues	Mortalité des poissons par suite de leur entraînement dans les ouvrages de production et d'évacuation	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Saumon atlantique	• Présence des réservoirs et des ouvrages • Gestion hydraulique des ouvrages	• Aménagement de frayères à saumon atlantique (cours inférieur de la rivière Romaine) • Aménagement d'aires d'élevage (abri et alimentation) en aval des frayères aménagées • Restriction au mode d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 afin d'éviter l'échouage ou l'entraînement des juvéniles	Faible diminution de la capacité de croissance des juvéniles	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Activités de construction					
Habitat du poisson	• Construction des ouvrages et des accès • Mise en eau	• Clauses environnementales normalisées n^{os} 2, 5, 8, 11, 12, 13, et 20 • Limitation des pertes d'œufs et d'alevins de saumon durant la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2	Perte temporaire d'habitats du poisson par assèchement de la Romaine et perturbation des poissons pendant les travaux en eau	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : moyenne • Importance : moyenne	• Programme de restauration du saumon : – Capture de saumons vivants – Maintien en stabulation des saumons capturés dans un centre piscicole – Fraie assistée en automne – Dépôt des œufs obtenus dans des incubateurs – Ensemencement de la rivière au printemps suivant – Reconditionnement des géniteurs maintenus en captivité – Aménagement de frayères et d'habitats d'élevage – Suivi de l'évolution de la population en rivière (ex. : nombre de nids, dévalaison des smolts et densité de juvéniles) – Suivi de l'exploitation

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Libre circulation des poissons	• Construction des ouvrages et des accès	• Clause environnementale normalisée nº 13 • Respect des articles 26, 29, 32, 37 et 39 du RNI	Obstruction temporaire à la libre circulation des poissons	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune
Ressources halieutiques	• Présence des travailleurs • Présence des accès permanents • Remplissage du réservoir de la Romaine 2	• Ensemencement en ombles de fontaine de quelques lacs situés à proximité des campements de travailleurs • Information auprès du gestionnaire des ressources fauniques sur le risque de surexploitation du stock de saumons de la Romaine durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2	Augmentation temporaire de la vulnérabilité des stocks de poissons au regard de la pêche	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Mercure dans la chair des poissons					
Présence et exploitation des aménagements					
Mercure dans la chair des poissons	• Présence des réservoirs	Aucune	Impact négligeable sur les populations de poissons, de sauvagine et de mammifères piscivores lié à l'augmentation temporaire des teneurs en mercure des poissons	• Impact négligeable	Aucune
Végétation					
Présence et exploitation des aménagements					
Milieux terrestres	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	Aucune	Perte de 21 746 ha de milieux terrestres, essentiellement des pessières noires et des espaces dénudés et perturbés	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Végétation (suite)					
Présence et exploitation des aménagements (suite)					
Milieux humides	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Perte d'au plus 434 ha de milieux humides principalement constitués de tourbières	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Flore vasculaire	• Présence des réservoirs	Aucune	Diminution de moins de 2 % de la diversité floristique de la zone d'étude	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune
Espèces à statut particulier : • Aréthuse bulbeuse	• Présence du réservoir de la Romaine 1	Aucune	Perte de moins de 1 % des populations connues d'aréthuses bulbeuses dans la zone d'étude	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Espèces à statut particulier : • Matteuccie fougère-à-l'autruche	• Présence du réservoir de la Romaine 2	• Programme de transplantation de matteuccies fougère-à-l'autruche (plaine de la rivière Romaine Sud-Est)	Modification de la répartition des populations de matteuccies fougère-à-l'autruche dans la zone d'étude	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Espèces à statut particulier : • Hudsonie tomenteuse	• Présence du réservoir de la Romaine 4	• Programme de transplantation d'hudsonies tomenteuses (secteurs de la Romaine-4 et de la Romaine-1)	Forte diminution des effectifs d'hudsonie tomenteuse dans la zone d'étude	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Activités de construction					
Milieux terrestres	• Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Aménagement des accès temporaires	• Clauses environnementales normalisées nos 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Réaménagement des aires de travaux	Perte temporaire de 595,7 ha de milieux terrestres constitués essentiellement de pessières noires à mousses et de peuplements mélangés	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune
Milieux humides	• Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier et du poste temporaire • Aménagement des accès temporaires	• Clauses environnementales normalisées nos 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18	Perte temporaire de 56,3 ha de milieux humides	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune
Faune terrestre et semi-aquatique					
Présence et exploitation des aménagements					
Grande faune : • Orignal	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Ralentissement de la croissance de la population d'orignaux lié à la perte d'habitats de qualité et à l'augmentation de la récolte	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Grande faune : • Caribou forestier	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service • Transport et circulation routière	Aucune	Modification de la répartition de la population de caribous forestiers en raison de l'augmentation du dérangement et de la présence des réservoirs	• Intensité : faible • Étendue : régionale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Faune terrestre et semi-aquatique (suite)					
Présence et exploitation des aménagements (suite)					
Grande faune : • Ours noir	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Modification de la répartition de la population d'ours noirs liée à la perte d'habitats de bonne qualité et au dérangement	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Petite faune : • Castor	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service • Gestion hydraulique des ouvrages	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Modification de l'abondance et de la répartition de la population de castors par suite de la perte d'habitats de bonne qualité	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Petite faune : • Autres animaux à fourrure	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain • Construction d'abris à partir des débris ligneux produits par le déboisement	Modification de l'abondance et de la répartition de certaines espèces d'animaux à fourrure provoquée par la perte d'habitats de qualité	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Petite faune : • Autres espèces d'intérêt	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain • Construction d'abris à partir des débris ligneux produits par le déboisement	Modification de l'abondance et de la répartition des populations par suite de la perte d'habitats de qualité	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Espèces à statut particulier	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain • Construction d'abris à partir des débris ligneux produits par le déboisement	Modification de l'abondance de certaines espèces à statut particulier par suite de la perte d'habitats	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Faune terrestre et semi-aquatique (suite)					
Activités de construction					
Grande faune : • Orignal	• Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Présence des travailleurs • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Mise en eau • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Sensibilisation des travailleurs • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Modification de la répartition et augmentation temporaire du taux de mortalité des orignaux	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune
Grande faune : • Caribou forestier	• Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation de bancs d'emprunt et de carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Présence des travailleurs • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Mise en eau • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Sensibilisation des travailleurs • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Modification de la répartition et augmentation temporaire du taux de mortalité des caribous	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Grande faune : • Ours noir	• Mise en eau • Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Gestion des déchets • Présence des travailleurs • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14 et 18 • Sensibilisation des travailleurs • Capture et déplacement d'ours • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Diminution temporaire de la population d'ours noirs	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune
Petite faune : • Castor	• Mise en eau • Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Présence des travailleurs • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Diminution temporaire de la population de castors	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Faune terrestre et semi-aquatique (suite)					
Activités de construction (suite)					
Petite faune : • Autres animaux à fourrure	• Mise en eau • Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Gestion de déchets • Présence des travailleurs • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14 et 18 • Sensibilisation des travailleurs • Capture et déplacement d'animaux à fourrure • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Modification de l'abondance et de la distribution des populations d'animaux à fourrure	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune
Petite faune : • Autres espèces d'intérêt	• Mise en eau • Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Présence des travailleurs • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Sensibilisation des travailleurs • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Modification de l'abondance et de la distribution des populations des autres espèces d'intérêt	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Espèces à statut particulier	• Mise en eau • Construction des ouvrages et des accès temporaires et permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et du poste temporaire • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Transport et circulation routière • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Surveillance des animaux durant la mise en eau • Réaménagement des aires de travaux	Baisse des populations de certaines espèces à statut particulier	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune
Amphibiens et reptiles					
Présence et exploitation des aménagements					
Anoures et couleuvres	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages : baisse de la température de l'eau en été en aval du barrage de la Romaine-1	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Diminution des populations d'anoures et de couleuvres en raison des pertes de milieux terrestres et humides	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Salamandres de ruisseaux	• Présence des réservoirs	Aucune	Diminution des populations de salamandres à deux lignes en raison de l'ennoiement de cours d'eau (secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2)	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Amphibiens et reptiles (suite)					
Présence et exploitation des aménagements (suite)					
Salamandres forestières	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès	Aucune	Diminution des populations de salamandres maculées et de salamandres à points bleus en raison des pertes de milieux terrestres (secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-3)	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)
Activités de construction					
Amphibiens et reptiles	• Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières • Présence des installations de chantier, des campements de travailleurs et des lignes et postes temporaires • Dynamitage en milieu terrestre et aquatique • Mise en eau • Aménagement des accès temporaires • Transport et circulation routière	• Clauses environnementales normalisées n^{os} 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13 et 18 • Réaménagement des aires de travaux	Dérangement et mortalité d'amphibiens et de reptiles	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune
Oiseaux					
Présence et exploitation des aménagements					
Sauvagine	• Présence des réservoirs	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Diminution des populations nicheuses de sauvagine en raison des pertes de milieux humides (secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	• Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Oiseaux de proie	• Présence des réservoirs et des ouvrages	• Installation de plateformes de nidification pour le balbuzard pêcheur (secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3)	Diminution des populations nicheuses d'oiseaux de proie en raison de la perte permanente d'habitats terrestres et humides	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune
Oiseaux forestiers	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Diminution des populations nicheuses de passereaux et de pics par suite de la perte permanente de milieux terrestres et humides	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune
Autres oiseaux aquatiques	• Présence des réservoirs	• Déboisement d'une bande de 3 m sur l'ensemble des berges du réservoir de la Romaine 1 ainsi que sur certaines portions de berges des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 en faveur de l'habitat riverain • Aménagement de deux ou trois baies du réservoir de la Romaine 1 en faveur de l'habitat riverain	Diminution des populations d'oiseaux aquatiques en raison des pertes de milieux humides	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Oiseaux de l'embouchure	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Amélioration des conditions d'alimentation de certaines espèces d'oiseaux aquatiques dans la zone de l'embouchure	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure	Aucune
Espèces à statut particulier	• Présence des réservoirs	• Installation de nichoirs pour le garrot d'Islande (secteur de la Romaine-3)	Perturbation de la reproduction du garrot d'Islande en raison de l'ennoiement de deux lacs et de milieux terrestres	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Oiseaux (suite)					
Activités de construction					
Sauvagine	• Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Mise en eau • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 1, 4, 5, 11, 13 et 18 • Préservation de chicots et installation de nichoirs	Perturbation de la nidification de la sauvagine	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune
Oiseaux de proie	• Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 1, 4, 5, 11, 18 et 20 • Restriction des travaux de déboisement et de construction dans un rayon de 500 m autour de deux nids de balbuzard (secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3) • Installation d'une plateforme de nidification pour un troisième nid de balbuzard pêcheur	Perturbation de la nidification des oiseaux de proie	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune
Oiseaux forestiers	• Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Dynamitage • Circulation des engins de chantier • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 1, 4, 5, 10, 11, 18 et 20 • Reboisement des aires de travaux et des aires affectées aux installations temporaires	Perturbation de la nidification des oiseaux forestiers	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : moyenne	Aucune
Espèces à statut particulier	• Exploitation de bancs d'emprunt à proximité d'un nid d'aigle royal • Présence des installations de chantier, plus particulièrement le dépôt de carburant du secteur de la Romaine-3	• Restriction des travaux à proximité du nid de l'aigle royal • Retrait des installations du dépôt de carburant après la construction de l'aménagement de la Romaine-3	Dérangement de la nidification de l'aigle royal	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : moyenne • Importance : mineure	Aucune

Tableau 46-1 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel	Mesures de compensation
Océanographie biologique					
Présence et exploitation des aménagements					
Faune benthique de la zone de l'embouchure	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Légère augmentation de l'abondance et de la diversité de la faune benthique de la zone de l'embouchure, y compris les mollusques comestibles	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune
Alimentation des poissons de la zone de l'embouchure	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Amélioration des conditions d'alimentation des poissons de la zone de l'embouchure	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne	Aucune
Conditions de fraie des poissons de la zone de l'embouchure	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Impact négligeable sur les activités de fraie de l'éperlan arc-en-ciel, de l'omble de fontaine et du capelan dans la zone de l'embouchure	Impact négligeable	Aucune
Production planctonique du chenal de Mingan	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Impact négligeable sur la production planctonique du chenal de Mingan	Impact négligeable	Aucune
Crabe des neiges et autres espèces d'intérêt commercial dans le chenal de Mingan	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Impact négligeable sur le crabe des neiges et sur les autres espèces animales d'intérêt commercial du chenal de Mingan	Impact négligeable	Aucune
Mammifères marins	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Impact négligeable sur les mammifères marins de la zone de l'embouchure et du chenal de Mingan	Impact négligeable	Aucune
Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Impact négligeable sur l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan	Impact négligeable	Aucune

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Environnement socioéconomique				
Activités de construction				
Économie québécoise et canadienne	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	Aucune	Création ou maintien de plusieurs centaines d'emplois et revenus fiscaux pour les gouvernements du Québec et du Canada	Impact positif • Intensité : forte • Étendue : régionale • Durée : longue • Importance : majeure
Économie régionale	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Création d'un comité des retombées économiques régionales ✦ Insertion dans les contrats de clauses de sous-traitance régionale ✦ Embauche d'une personne-ressource dont une des tâches sera de faciliter les relations entre les gens d'affaires du milieu et les entreprises de l'extérieur de la région ✦ Réservation de certains contrats à la région, sous réserve que la concurrence soit assurée	Création ou maintien de plusieurs centaines d'emplois et augmentation du chiffre d'affaires des entreprises de la Minganie et de la Côte-Nord	Impact positif • Intensité : forte • Étendue : régionale • Durée : longue • Importance : majeure
Aspects sociaux	• Main-d'œuvre • Présence des travailleurs	✦ Création d'un comité de suivi des relations avec le milieu ✦ Embauche d'une personne-ressource pour soutenir la diffusion de l'information à la population et participer au comité de suivi des relations avec le milieu ✦ Programme de communication destiné aux travailleurs ✦ Création d'un site Web sur le projet et son évolution (construction, emplois, etc.)	Réduction du chômage, amélioration de la qualité de vie et arrivée de nouveaux résidants à Havre-Saint-Pierre et en Minganie	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Présence et exploitation des aménagements				
Économie québécoise	• Production d'électricité du complexe de la Romaine	Aucune	Contribution au Fonds des générations du Québec et versement de dividendes et de la taxe sur les services publics au gouvernement du Québec	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : régionale • Durée : longue • Importance : majeure
Économie régionale	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Présence des accès	✦ Favoriser l'embauche de main-d'œuvre et l'achat de biens et de services sur la Côte-Nord	Participation à la diversification, à la croissance et à la stabilisation de l'économie régionale	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Présence des accès	Aucune	Renforcement et consolidation de la communauté de Havre-Saint-Pierre	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Mercure et santé publique				
Présence et exploitation des aménagements				
Mercure et santé publique	• Présence des réservoirs : augmentation temporaire des teneurs en mercure dans les poissons	Vu le risque négligeable pour la santé, la pertinence et le degré d'effort à consacrer aux mesures suivantes seront discutés avec les autorités locales de santé publique : • Suivi régulier des teneurs en mercure dans la chair des poissons et révision des guides de consommation de poissons en collaboration avec les agences locales de santé publique • Distribution d'outils de communication relatifs aux risques et aux bienfaits liés à la consommation de poissons • Suivi de l'exposition au mercure des populations locales • Vérification de l'efficacité des outils de communication afin de s'assurer que l'information est bien comprise et que les recommandations sont suivies	Impact négligeable de la hausse des teneurs en mercure dans les poissons sur la santé des communautés locales	Impact négligeable
Chasse sportive, pêche sportive et piégeage				
Présence et exploitation des aménagements				
Chasse sportive	• Présence des réservoirs et des ouvrages • Présence des accès	✦ Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir ✦ Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine pour le stationnement des véhicules Voir aussi les mesures relatives à la faune	Amélioration des conditions de pratique de la chasse et augmentation modérée de la pression de chasse sur un territoire plus étendu	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Pêche sportive	• Présence des réservoirs et des accès • Gestion hydraulique en aval de l'aménagement de la Romaine-1	• Déboisement de la couronne du réservoir de la Romaine 1 ✦ Mise en valeur du touladi dans le réservoir de la Romaine 1 ✦ Programme d'amélioration de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 ✦ Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir Voir aussi les mesures relatives aux poissons	Amélioration des conditions de pratique de la pêche sportive et augmentation modérée à élevée de la pression de pêche	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Chasse sportive, pêche sportive et piégeage (suite)				
Présence et exploitation des aménagements (suite)				
Piégeage	• Présence du réservoir et des ouvrages de la Romaine-1 • Présence des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Évaluation, avec le titulaire du terrain de piégeage nº 14-571, de la possibilité de déplacer un camp ou de lui verser une indemnité Voir aussi les mesures relatives à la motoneige	Modification des activités de piégeage, modification des déplacements en motoneige sur la Romaine ou perte de quiétude sur sept terrains de piégeage	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne
Activités de construction				
Chasse sportive	• Construction des ouvrages et des accès • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Mise en eau du réservoir de la Romaine 4 • Transport et circulation routière • Présence des travailleurs • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 10, 17 et 20 • Limitation des travaux de brûlage des débris ligneux en période de chasse • Sensibilisation des travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des autres utilisateurs	Perturbation des activités de chasse sportive	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Pêche sportive	• Construction des ouvrages et des accès • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2 • Transport et circulation routière • Présence des travailleurs	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 10, 17 et 20 • Sensibilisation des travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des autres utilisateurs • Ensemencement en omble de fontaine de lacs situés à proximité des campements de travailleurs et mise à disposition d'installations et d'équipements pour les travailleurs (quais, embarcations et autres) • Information auprès du gestionnaire des ressources fauniques sur le risque de surexploitation du stock de saumon de la rivière Romaine durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2	Perturbation des activités de pêche sportive	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Piégeage	• Construction des ouvrages de la Romaine-1 • Construction des accès • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Transport et circulation routière • Présence des travailleurs	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 10, 17 et 20 • Sensibilisation des travailleurs aux activités des piégeurs	Perturbation des activités de piégeage et perte de quiétude	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne
Pêche commerciale				
Présence et exploitation des aménagements				
Pêche commerciale	• Gestion hydraulique des ouvrages	Aucune	Impact négligeable sur les activités de pêche commerciale	Impact négligeable
Activités récréotouristiques				
Présence et exploitation des aménagements				
Villégiature	• Présence des réservoirs et des accès	• Indemnisation des propriétaires de chalets et d'abris sommaires touchés par le projet ✦ Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine pour le stationnement des véhicules ✦ Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir	Amélioration du potentiel de développement de la villégiature et perte de huit chalets et de trois abris sommaires	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Activités récréotouristiques (suite)				
Présence et exploitation des aménagements (suite)				
Motoneige	• Présence des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Information sur les risques de la circulation en motoneige sur la rivière Romaine et sur les réservoirs • Construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine permettant aux motoneigistes de franchir la rivière à partir de l'hiver 2014-2015 • Utilisation permise du pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine par les motoneigistes à partir de l'hiver 2016-2017 ; réaménagement de l'accès sur la rive gauche • Aménagement d'un stationnement d'une trentaine de places à proximité des ouvrages de la Romaine-1 à partir de l'hiver 2016-2017 • Mise en place d'une signalisation appropriée aux points d'intersection de la route de la Romaine et des principaux sentiers de motoneige ainsi qu'au pont du kilomètre 9 de la route de la Romaine ✦ Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route de la Romaine pour le stationnement des véhicules	Perte de lieux de traversée et de parcours de motoneige sur la Romaine	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne
Navigation	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Information des usagers de la rivière sur la gestion des eaux de la Romaine • Application de mesures de sécurité à proximité des ouvrages • Aménagements (portages et signalisation) pour faciliter le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes • Déboisement de la couronne du réservoir de la Romaine 1 ✦ Aménagement d'une rampe de mise à l'eau sur les rives de chaque réservoir	Amélioration des conditions de navigation de plaisance	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Autres activités récréotouristiques	• Présence des réservoirs et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	Voir les mesures relatives à la chasse sportive, à la pêche sportive, à la motoneige et à la navigation	Amélioration des conditions de développement d'autres activités récréotouristiques et modification des conditions de baignade	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Activités de construction				
Villégiature	• Construction des ouvrages et des accès permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Aménagement des accès temporaires • Transport et circulation routière • Présence de la route de la Romaine • Présence des travailleurs	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 10, 17 et 20 • Sensibilisation des travailleurs aux activités des villégiateurs	Perturbation des activités de villégiature	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure
Motoneige	• Construction des ouvrages et des accès permanents • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Transport et circulation routière • Mise en eau • Présence de la route de la Romaine	• Application des mesures de sécurité usuelles à proximité des zones de travaux et des accès, notamment une signalisation adaptée • Déplacement, au besoin, du tronçon du sentier de motoneige Trans-Québec no 3 qui sera croisé par la route de la Romaine • Mise en place d'une signalisation appropriée aux points d'intersection de la route de la Romaine et des principaux sentiers de motoneige • Information périodique des responsables du Club de motoneigistes Le Blizzard sur le déroulement des travaux • Au besoin, mise en œuvre de mesures de sécurité aux intersections des six sentiers de motoneige avec la route 138 sur les deux tronçons de chaussée partagée, de concert avec le MTQ • Information des motoneigistes (notamment les membres des clubs de motoneigistes Le Blizzard et de la Minganie) sur les nouvelles conditions de traversée de la route 138 et sur les contraintes associées • Information des motoneigistes et de la population sur les périodes de remplissage des réservoirs	Faible modification de la pratique de la motoneige	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Activités récréotouristiques (suite)				
Activités de construction (suite)				
Navigation	• Construction des ouvrages et des accès permanents et temporaires • Mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2	• Application des mesures de sécurité usuelles à proximité des aires de travaux (signalisation et autres) • Information et signalisation à l'intention des canoteurs et des plaisanciers • Information de la population sur les périodes de remplissage des réservoirs	Inconvénients mineurs pour la navigation de plaisance	• Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : moyenne • Importance : mineure
Autres activités récréotouristiques	• Construction des ouvrages et des accès permanents et temporaires • Transport et circulation routière • Présence des travailleurs • Calendrier des travaux	✦ Organisation de visites de chantier	Faible incidence sur l'activité touristique à Havre-Saint-Pierre	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : moyenne • Importance : mineure
Paysage				
Présence et exploitation des aménagements				
Paysage	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	• Déboisement de la couronne du réservoir de la Romaine 1 • Aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt (principalement dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3) ✦ Aménagement de quelques surlargeurs le long de la route permanente afin d'offrir des points de vue sur le paysage	Transformation du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre et modification du caractère naturel du paysage aux emplacements des ouvrages	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Activités de construction				
Paysage	• Mise en eau des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2	Aucune	Modification temporaire du paysage de la rivière Romaine, notamment des chutes et des rapides ainsi que du bassin des Murailles, en aval de la centrale de la Romaine-2	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : courte • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Forêts, mines et infrastructures				
Présence et exploitation des aménagements				
Territoire forestier productif	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès	• Récupération du bois marchand	Impact négligeable sur le territoire forestier productif	Impact négligeable
Exploitation forestière	• Présence des accès	Aucune	Ouverture du territoire à l'exploitation de la forêt à des fins industrielles	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure
Activités minières	• Présence des réservoirs, des ouvrages et des accès	Aucune	Amélioration de l'accès au territoire pour la prospection minière et perte totale ou partielle de 28 claims miniers	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Infrastructure de transport	• Présence des accès • Transport et circulation routière	Aucune	Extension du réseau routier vers l'arrière-pays et augmentation négligeable de la circulation sur la route 138	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Activités de construction				
Activités minières	• Présence des installations de chantier de la Romaine-2 et de la Romaine-3 • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3 • Construction des accès	Aucune	Impact mineur sur la prospection minière	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : moyenne • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Forêts, mines et infrastructures (suite)				
Activités de construction (suite)				
Infrastructure de transport	• Transport et circulation routière • Présence des accès	• Application de certaines modalités d'utilisation de la route de la Romaine pour assurer la sécurité de la circulation durant la construction • Mise en place, au besoin, de mesures destinées à faciliter la circulation à l'intersection des routes 138 et de la Romaine, en collaboration avec le MTQ • Mesures de sécurité sur la route 138	Extension du réseau routier vers l'arrière-pays et augmentation forte et ponctuelle de la circulation sur la route 138	• Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Ekuanitshit				
Activités de construction				
Caractéristiques socio-économiques : • Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues ✦ Créer un comité des retombées économiques régionales ✦ Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées ✦ Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi ✦ Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier ✦ Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet	Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises	Impact positif • Intensité : forte • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : majeure
Caractéristiques socio-économiques : • Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Présence des travailleurs	✦ Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet ✦ Former des travailleurs innus à la relation d'aide ✦ Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités ✦ Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones	Amélioration de la qualité de vie	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Utilisation du territoire	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Mise en eau • Construction des ouvrages de la Romaine-1 • Construction des accès • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Transport et circulation routière • Présence des travailleurs • Calendrier des travaux	• Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 10, 17 et 20 • Appliquer certaines modalités d'utilisation de la route de la Romaine pour assurer la sécurité de la circulation durant la construction • Ensemencer en omble de fontaine des lacs situés à proximité des campements de travailleurs et mettre des installations et des équipements à la disposition des travailleurs (quais, embarcations et autres) • Informer les utilisateurs du territoire innus du calendrier et de la nature des travaux pour leur permettre de planifier leurs activités • Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet • Sensibiliser les travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des utilisateurs innus • Instaurer un programme de piégeage intensif des castors pour chacun des quatre réservoirs ✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*	Diminution de la pratique d'*Innu Aitun*, perturbation temporaire des activités d'exploitation des ressources fauniques et perte de quiétude	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne
Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine	• Construction des ouvrages et des accès • Mise en eau du réservoir de la Romaine 2 • Présence des travailleurs • Transport et circulation routière	• Sensibiliser les travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des utilisateurs innus • Informer les pêcheurs innus au sujet des travaux de construction à la Grande Chute (PK 52) et du remplissage du réservoir de la Romaine 2 ainsi qu'au sujet de leurs incidences sur la ressource saumon • Clauses environnementales normalisées nos 3, 4, 10, 17 et 20 ✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun* Voir aussi les mesures relatives aux poissons	Perturbation des activités de pêche du saumon atlantique	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne
Présence et exploitation des aménagements				
Caractéristiques socio-économiques : • Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs innus et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues	Possibilités d'emplois et de contrats	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Ekuanitshit (suite)				
Présence et exploitation des aménagements (suite)				
Caractéristiques socio-économiques : • Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Présence des ouvrages, des réservoirs et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes de développement économique et communautaire ✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités visant à développer, à sauvegarder et à mettre en valeur le patrimoine innu ainsi qu'à favoriser la pratique d'*Innu Aitun*	Amélioration de la qualité de vie, mais perte de patrimoine culturel	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Utilisation du territoire	• Présence des réservoirs et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun* Voir aussi les mesures relatives à la chasse sportive, à la pêche sportive, à la motoneige et à la navigation	Amélioration de la pratique d'*Innu Aitun*, mais modification des habitudes et utilisation concurrentielle du territoire	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne
Exploitation du saumon atlantique par les Innus dans le bassin de la Romaine	• Présence des ouvrages et des accès • Transport et circulation routière • Gestion hydraulique des ouvrages	• Informer les pêcheurs innus sur les modifications des conditions de pratique de la pêche découlant de la gestion hydraulique des ouvrages ✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes visant à favoriser le soutien de la pêche au saumon par les Innus	Modification des conditions de pratique de la pêche du saumon atlantique	• Intensité : moyenne • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Nutashkuan				
Activités de construction				
Caractéristiques socio-économiques : • Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues ✦ Créer un comité des retombées économiques régionales ✦ Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées ✦ Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi ✦ Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier ✦ Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet	Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises	Impact positif • Intensité : forte • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : majeure
Caractéristiques socio-économiques : • Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Présence des travailleurs	✦ Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet ✦ Former des travailleurs innus à la relation d'aide ✦ Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités ✦ Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones	Amélioration de la qualité de vie	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Utilisation du territoire	• Main d'œuvre et achat de biens et services • Transport et circulation routière • Présence des travailleurs • Calendrier des travaux	• Appliquer certaines modalités d'utilisation de la route de la Romaine pour assurer la sécurité de la circulation durant la construction • Ensemencer en omble de fontaine des lacs situés à proximité des campements de travailleurs et mettre des installations et des équipements à la disposition des travailleurs (quais, embarcations et autres) • Informer les utilisateurs du territoire innus du calendrier et de la nature des travaux pour leur permettre de planifier leurs activités • Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet • Sensibiliser les travailleurs à la réglementation en vigueur et aux activités des utilisateurs innus ✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun*	Diminution de la pratique d'*Innu Aitun* et perturbation temporaire des activités d'exploitation des ressources fauniques	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Nutashkuan				
Présence et exploitation des aménagements				
Caractéristiques socio-économiques : • Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues	Possibilités d'emplois et de contrats	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure
Caractéristiques socio-économiques : • Aspects sociaux	• Présence des ouvrages, des réservoirs et des accès • Main-d'œuvre et achats de biens et de services • Gestion hydraulique des ouvrages	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes de développement économique et communautaire ✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités visant à développer, à sauvegarder et à mettre en valeur le patrimoine innu ainsi qu'à favoriser la pratique d'*Innu Aitun*	Amélioration de la qualité de vie, mais perte de patrimoine culturel	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Utilisation du territoire	• Présence des réservoirs et des accès • Gestion hydraulique des ouvrages	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mesures favorisant la pratique d'*Innu Aitun* Voir aussi les mesures relatives à la chasse sportive, à la pêche sportive, à la motoneige et à la navigation	Amélioration de la pratique d'*Innu Aitun*, mais utilisation concurrentielle du territoire	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure
Unaman-shipu				
Activités de construction				
Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues ✦ Créer un comité des retombées économiques régionales ✦ Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées ✦ Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi ✦ Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier ✦ Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet	Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet ✦ Former des travailleurs innus à la relation d'aide ✦ Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités ✦ Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones	Amélioration de la qualité de vie	Impact positif • Intensité : moyenne • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Présence et exploitation des aménagements				
Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs innus et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues	Possibilités d'emplois et de contrats	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : moyenne
Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	Aucune	Amélioration de la qualité de vie	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure
Pakua-shipi				
Activités de construction				
Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, mettre en place des mécanismes visant l'embauche de travailleurs innus, la formation de la main-d'œuvre et l'attribution de contrats de gré à gré à des entreprises innues ✦ Créer un comité des retombées économiques régionales ✦ Embaucher un conseiller en emploi innu pour l'ensemble des communautés innues concernées ✦ Organiser des ateliers d'information et de préparation à l'emploi ✦ Sensibiliser les entrepreneurs qui participeront aux travaux à l'importance de favoriser la participation de la main-d'œuvre innue au chantier ✦ Soutenir les actions visant à créer, aux campements de travailleurs et aux chantiers, un environnement de travail et un cadre de vie qui encouragent et valorisent la participation des Innus au projet	Création d'emplois et possibilités de développement d'entreprises	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : mineure

Tableau 46-2 : Bilan des impacts sur le milieu humain (*suite*)

Composante	Sources d'impact	Mesures d'atténuation (•) et de bonification (✦)	Impact résiduel	Évaluation de l'impact résiduel
Pakua-shipi (suite)				
Activités de construction				
Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services • Présence des travailleurs	✦ Mettre en place un plan de communication visant à informer les Innus du déroulement des travaux et des impacts du projet ✦ Former des travailleurs innus à la relation d'aide ✦ Informer les travailleurs non autochtones de la présence des Innus sur le territoire de la Côte-Nord et de leurs activités ✦ Encourager la tenue d'activités aux campements de travailleurs dans le but de favoriser le rapprochement entre les travailleurs innus et non autochtones	Amélioration de la qualité de vie	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : mineure
Présence et exploitation des aménagements				
Économie	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de modalités favorisant l'embauche de travailleurs innus et l'achat de biens et de services auprès des entreprises innues	Possibilités d'emplois et de contrats	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : locale • Durée : longue • Importance : mineure
Aspects sociaux	• Main-d'œuvre et achat de biens et de services	✦ Dans le cadre d'une ERA, convenir de mécanismes de développement économique et communautaire	Amélioration de la qualité de vie	Impact positif • Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : longue • Importance : mineure
Archéologie				
Présence et exploitation des aménagements				
Archéologie	• Présence des réservoirs	• Fouilles et relevés archéologiques ✦ Communication au public des résultats des recherches archéologiques ✦ Participation d'Hydro-Québec, en collaboration avec les représentants du milieu, à la mise en valeur de ce patrimoine	Impact négligeable sur les ressources archéologiques	Impact négligeable
Activités de construction				
Archéologie	• Construction des ouvrages et des accès • Déboisement, récupération et élimination des débris ligneux • Exploitation des bancs d'emprunt et des carrières	• Clauses environnementales normalisées n^{os} 5, 11 et 16 • Représentation des zones à potentiel archéologique et des sites archéologiques sur les plans de construction • Documents pour aider à reconnaître les vestiges archéologiques • Protocole de surveillance et de fouille	Faible impact sur les ressources archéologiques	• Intensité : faible • Étendue : ponctuelle • Durée : courte • Importance : mineure

47 Surveillance des travaux et suivi environnemental

La surveillance des travaux s'exerce pendant la réalisation d'un projet et consiste à assurer l'application des lois, des règlements et des encadrements d'Hydro-Québec ainsi que le respect des engagements et des obligations particulières de nature environnementale. La surveillance débute avec l'intégration des mesures d'atténuation et autres mesures de protection de l'environnement dans les plans et devis, et elle se poursuit pendant toutes les étapes de la réalisation d'un projet.

Le suivi de l'environnement porte sur l'évolution du milieu touché par la réalisation d'un projet et sert à valider l'évaluation des impacts, à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation, de compensation ou de bonification ainsi qu'à déterminer, au besoin, les modifications à apporter à ces mesures. Il débute avec la caractérisation des conditions de base du milieu (état de référence) et s'exerce au-delà de la période des travaux. Sa durée dépend du temps dont a besoin le milieu pour atteindre un nouvel équilibre. Le suivi fournit des enseignements pour améliorer la prévision des impacts des projets hydroélectriques à venir.

Hydro-Québec met à la disposition des autorités gouvernementales concernées les données du suivi environnemental. Les résultats du suivi seront diffusés auprès de la population.

47.1 Surveillance des travaux

Hydro-Québec a pour principe d'assurer la protection de l'environnement pendant les travaux qu'elle exécute. Durant l'aménagement des accès, la mise en place des installations de chantier et la construction des ouvrages, Hydro-Québec veille au respect, tant par son personnel que par celui des entrepreneurs, des autorisations gouvernementales ainsi que des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement (voir la section 1.4).

Les mesures de protection de l'environnement préconisées par Hydro-Québec font partie intégrante des obligations et responsabilités contractuelles imposées aux entreprises à qui elle confie des travaux. Ces entreprises sont ainsi tenues de :

- se conformer aux politiques et directives d'Hydro-Québec visant la protection de l'environnement ;
- soumettre à Hydro-Québec les plans de leurs installations de chantier afin que celle-ci s'assure de leur conformité aux lois et règlements ainsi qu'aux directives relatives à la protection de l'environnement.

Enfin, en vertu de la norme ISO 14001, Hydro-Québec possède également un plan de surveillance environnementale, qui comprend une liste de clauses environnementales normalisées à respecter aux chantiers (voir l'annexe E dans le volume 8).

47.2 Suivi environnemental

Le programme de suivi environnemental relatif au complexe de la Romaine sera élaboré de façon détaillée lorsque le projet aura été autorisé. Toutefois, les paragraphes qui suivent en présentent les grandes lignes en fonction des composantes du milieu pour lesquelles un tel suivi est nécessaire. Pour chaque composante, on précise les objectifs poursuivis, les zones d'étude, les méthodes de suivi envisagées et le calendrier. La durée du programme de suivi et la fréquence des relevés pourraient être modifiées en fonction des résultats.

Le tableau 47-1 présente la synthèse du programme de suivi environnemental applicable au complexe projeté, à l'exception du suivi relatif au poisson, présenté au tableau 47-2.

47.2.1 Régime thermique

Objectif

Le programme de suivi du régime thermique vise à valider les températures de l'eau prédites en aval des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1.

Zone d'étude

Le programme de suivi du régime thermique concerne la rivière Romaine en aval du site de la Romaine-2 jusqu'à l'embouchure.

Méthode

Les températures de l'eau seront mesurées en continu ou ponctuellement à l'aide de sondes thermographiques.

Calendrier

Le suivi de la température de l'eau des aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-1 débutera avec le remplissage du réservoir de la Romaine 2, en avril 2014, et se poursuivra jusqu'en 2025.

Tableau 47-1 : Programme de suivi environnemental (sauf le suivi relatif aux poissons)

Objet	Conditions actuelles						Conditions futures																														
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 [a]	2015	2016 [b,c]	2017 [c]	2018	2019 [d]	2020 [d]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Régime thermique																																					
Régime thermique de la Romaine en aval du site de la Romaine 2 jusqu'à l'embouchure							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																			
Qualité de l'eau																																					
Oxygène dissous dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1										●	●	●	●	●																							
Mercure																																					
Teneurs en mercure des poissons								●			●			●			●			●			●			●					●						
Exposition au mercure des populations locales													●										●														
Révision des guides de consommation									●			●			●			●			●			●			●					●					
Efficacité des outils de communication													●																								
Végétation																																					
Développement naturel de milieux humides en réservoir								●			●			●				●					●														
Développement des milieux humides aménagés										●	●			●		●		●					●														
Succès de transplantation de la matteucie fougère-à-l'autruche			●	●		●																															
Succès de transplantation de l'hudsonie tomenteuse			●	●		●		●																													

a. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 2.
b. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 1.
c. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 3.
d. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 4.

Tableau 47-1 : Programme de suivi environnemental (sauf le suivi relatif aux poissons) (*suite*)

Objet	Conditions actuelles						Conditions futures																																	
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014[a]	2015	2016[b,c]	2017[c]	2018	2019[d]	2020[d]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Faune terrestre et semi-aquatique																																							
Exploitation du milieu par le caribou forestier		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●				●																					
Repérage des zones problématiques pour le déplacement de la faune durant la mise en eau							●		●	●		●	●																											
Oiseaux																																							
Impact de la création des réservoirs sur la sauvagine						●		●			●			●				●																					
Utilisation des aménagements pour la reproduction de la sauvagine								●			●			●				●																					
Utilisation des nichoirs à canard arboricole											●	●	●	●	●																								
Utilisation des plateformes à balbuzard								●			●			●				●																					
Utilisation du nid d'aigle royal			●	●	●	●	●	●	●	●																													
Océanographie biologique																																							
Validation du modèle de production planctonique du chenal de Mingan			●					●																															
Forêt																																							
État des plantations dans les aires perturbées par les travaux								●		●	●			●				●				●																	
Volume et distribution des débris ligneux sur les réservoirs								●	●	●		●		●		●																							
Environnement socioéconomique																																							
Retombées économiques		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●																					
Incidences sociales		●			●		●			●			●		●		●																					

a. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 2.
b. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 1.
c. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 3.
d. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 4.

Tableau 47-1 : Programme de suivi environnemental (sauf le suivi relatif aux poissons) (*suite*)

Objet	Conditions actuelles						Conditions futures																																
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 [a]	2015	2016 [b,c]	2017 [c]	2018	2019 [d]	2020 [d]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Utilisation du territoire par les Minganois																																							
Utilisation et fréquentation du territoire par les Minganois, les visiteurs et les travailleurs		●	●		●		●			●			●		●		●																					
Pratique de la motoneige						●		●		●																													
Navigation					●		●			●			●		●																								
Communautés innues																																							
Retombées économiques		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●																					
Incidences sociales		●			●		●			●			●		●		●																					
Utilisation du territoire		●	●		●		●			●			●		●		●																					

a. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 2.
b. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 1.
c. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 3.
d. Année de remplissage du réservoir de la Romaine 4.

Tableau 47-2 : Programme détaillé de suivi environnemental relatif aux poissons

Objet	Conditions actuelles						Conditions futures																			
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 [a]	2015	2016 [b,c]	2017 [c]	2018	2019 [d]	2020 [d]	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Secteur de la Romaine-4																									
Évolution des communautés, de la production et de l'utilisation de l'habitat											●						●			●					●
Évolution de la population issue d'ensemencement et état et utilisation des frayères aménagées (ouananiche)											e	●e	e	●e	e	●e	e	●e		●		●			●
Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-2																									
Évolution des communautés, de la production et de l'utilisation de l'habitat						●			●		●			●			●			●					●
Secteur de la Romaine-1																									
Évolution des communautés, de la production et de l'utilisation de l'habitat								●			●			●			●			●					●
Évolution de la population issue d'ensemencement et état et utilisation des frayères aménagées (touladi)								g	h	●h	●h	●h	●h	●h			●					●			●
État et utilisation de la frayère aménagée (grand corégone)							i	●	●	●			●												
Rivière Romaine																									
État et utilisation des aires aménagées (saumon atlantique)						●	●		●		●		●				●				●				●
Échouage de saumons juvéniles									●	●	●	●	●												
Dévalaison de smolts						●			●		●		●				●				●				●
Nombre de saumons adultes			●			●			●		●		●				●				●				●
Nombre de nids de saumon			●			●	●		●		●		●				●				●				●
Qualité des frayères à saumon [j]			●			●	●		●		●		●		●		●								
Hors de la zone d'influence du projet																									
Évolution de la population et état et utilisation des aires aménagées (omble de fontaine) dans les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2								k, l	●	●			●				●			●					●
Évolution de la population et état et utilisation des aires aménagées (omble de fontaine) dans les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4											k, l	●	●				●			●					●
Évolution de la population déplacée et état et utilisation des frayères aménagées (omble chevalier)											f	●		●		●		●				●			●

a. Remplissage du réservoir de la Romaine 2.
b. Remplissage du réservoir de la Romaine 1.
c. Remplissage du réservoir de la Romaine 3.
d. Remplissage du réservoir de la Romaine 4.
e. Aménagement d'incubateurs et dépôt d'œufs de ouananiche.
f. Déplacement de populations d'ombles chevaliers et aménagement de frayères pour cette espèce.
g. Aménagement de frayères à touladi.
h. Ensemencement en jeunes touladis.
i. Réaménagement de la frayère à grand corégone du PK 81,3 de la Romaine.
j. Suivi par groupes de deux années consécutives.
k. Aménagement d'habitats d'omble de fontaine.
l. Ensemencement en ombles de fontaine.

47.2.2 Qualité de l'eau

Objectif

L'objectif du suivi de la qualité de l'eau au complexe de la Romaine est d'assurer que les teneurs en oxygène dissous du bassin du tronçon court-circuité de la Romaine-1 demeureront adéquates en hiver pour la survie des poissons qui pourraient y être emprisonnés.

Zone d'étude

La zone d'étude correspond au court tronçon court-circuité de la Romaine-1.

Méthode

Pour le suivi des teneurs en oxygène dissous, on utilisera un appareil à sondes multiples permettant la mesure, à tous les mètres de la surface au fond, de la température, de l'oxygène dissous, du pH et de la conductivité. Ces profils surface-fond seront effectués tous les mois de la période avec couverture de glace, au-dessus du point le plus profond, dans le bassin d'eau délimité par le barrage de la Romaine-1 et le court rapide situé près de la sortie du canal de fuite de la centrale. Des mesures seront prises pour prévenir la mortalité des poissons si le risque de déficience en oxygène dissous devient apparent.

Calendrier

Le suivi des teneurs en oxygène dissous sera réalisé durant les cinq premiers hivers suivant la mise en service de la centrale de la Romaine-1.

47.2.3 Poisson

Objectif

Le programme de suivi des communautés de poissons et de leur habitat vise, d'une part, à décrire l'évolution des populations de poissons dans les milieux aquatiques modifiés par le projet et, d'autre part, à évaluer l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et de compensation. Les objectifs du programme sont les suivants :

- décrire les variations temporelles de l'abondance des diverses populations de poissons dans les réservoirs et dans les tronçons fluviaux résiduels de la Romaine ;
- décrire l'utilisation de l'habitat du poisson en réservoir ;
- évaluer le succès des aménagements et des ensemencements destinés à améliorer l'abondance des poissons ;

- décrire l'évolution de la population de saumons atlantiques et de la fréquentation des aires de fraie naturelles et aménagées en aval de la centrale de la Romaine-1 ;
- vérifier s'il y a de l'échouage de jeunes saumons atlantiques en aval de la centrale de la Romaine-1 et apporter les correctifs, au besoin.

À ces objectifs s'ajouteront ceux du suivi du programme de restauration du saumon de la Romaine quand les caractéristiques et le calendrier de ce programme seront mieux définis, en collaboration avec les divers intervenants concernés.

Zone d'étude

Le programme de suivi du poisson et de son habitat s'applique aux différents types de milieux présents entre la tête du réservoir de la Romaine 4 et l'embouchure de la rivière, soit les réservoirs, les tronçons fluviaux résiduels de la Romaine, ses tributaires ainsi que les lacs aménagés et les lacs témoins.

Méthode

Les méthodes d'inventaire qui ont permis de caractériser les communautés de poissons et d'évaluer leur production dans le bassin de la Romaine durant l'étude d'impact seront utilisées à nouveau pour en décrire l'évolution. Grâce aux pêches scientifiques, on dressera le portrait des nouvelles communautés de poissons et on prélèvera les structures nécessaires à l'évaluation des différents paramètres biologiques. L'échantillonnage portera également sur des milieux témoins tels que les lacs naturels et les tributaires non touchés. On décrira également l'utilisation de l'habitat en réservoir selon des méthodes à définir.

On étudiera la population de saumons atlantiques au stade de smolts par capture-marquage-recapture (CMR) et celle des adultes par comptage hydroacoustique durant la montaison estivale (à moins qu'une meilleure méthode ne soit éventuellement disponible) et par comptage de nids sur les frayères à l'automne. La franchissabilité des chutes à Charlie (PK 35,0) par les saumons en montaison sera évaluée de manière indirecte, selon la proportion de nids trouvés entre l'amont et l'aval de l'obstacle.

Les programmes proposés pour chacun des secteurs d'étude comprennent les éléments suivants :

- *Secteur de la Romaine-4 :*
  - description de l'évolution des communautés et de la production de poissons dans le réservoir et dans le tronçon court-circuité ;
  - description de l'évolution de la population de ouananiches issue d'ensemencements et vérification de la fréquentation des frayères aménagées pour cette espèce dans le réservoir de la Romaine 4 et ses affluents.

- *Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-2 :*
  - description de l'évolution des communautés et de la production de poissons dans les réservoirs et les tronçons court-circuités, y compris le bassin des Murailles.
- *Secteur de la Romaine-1 (amont du barrage) :*
  - description de l'évolution des communautés et de la production de poissons ;
  - description de l'évolution de la population de touladis issue d'ensemencements et de la fréquentation des frayères aménagées pour cette espèce dans le réservoir de la Romaine 1 ;
  - vérification de la fréquentation de la frayère à grand corégone réaménagée en aval du bassin des Murailles.
- *Secteur de la Romaine-1 (rivière Romaine en aval du barrage) :*
  - description de l'évolution des populations de saumons atlantiques par comptage hydroacoustique des adultes ;
  - vérification de la fréquentation des frayères naturelles du saumon atlantique dans la Romaine ;
  - évaluation de la fréquentation et de la qualité des frayères et des aires d'élevage aménagées pour le saumon atlantique en amont des chutes à Charlie ;
  - étude d'abondance des smolts pendant leur dévalaison printanière vers la mer ;
  - vérification de l'échouage de saumons juvéniles dans un tronçon d'environ 10 km en aval du barrage de la Romaine-1.

Les mesures de compensation incluent, d'une part, le déplacement de deux populations d'omble chevalier et, d'autre part, l'aménagement d'habitat d'omble de fontaine à l'extérieur de la zone d'influence du projet. On prendra les moyens suivants pour évaluer le taux de succès de ces travaux :

- suivre les populations d'ombles chevaliers dans les lacs où ils auront été déplacés et où seront aménagées des frayères pour cette espèce ; l'utilisation des frayères sera aussi vérifiée ;
- suivre les populations d'ombles de fontaine dans les lacs et les tributaires où des habitats seront aménagés et qui feront l'objet d'ensemencements en faveur de cette espèce ;
- vérifier la fréquentation des frayères à omble de fontaine aménagées dans des cours d'eau situés à l'extérieur des aires d'ennoiement.

Calendrier

Le calendrier de suivi tient compte des périodes de remplissage des quatre réservoirs du complexe de la Romaine.

La fréquence des inventaires permettra d'évaluer les impacts engendrés par les réservoirs à différentes périodes, entre le moment de leur création et celui où leurs populations de poissons auront atteint une situation d'équilibre. Le calendrier proposé est présenté au tableau 47-2.

Les activités de suivi relatives à l'évolution des communautés de poissons et à l'état des populations s'étendront de 2013 à 2032. Celles qui concernent le saumon débuteront en 2010 et se termineront en 2032.

47.2.4 Mercure dans la chair des poissons

Objectif

L'objectif du suivi du mercure au complexe de la Romaine est la gestion du risque potentiel pour la santé des consommateurs de poissons que représente l'augmentation temporaire des teneurs en mercure dans la chair des poissons causée par la création des réservoirs. Cette gestion se fera en collaboration avec les autorités de santé publique locales. Étant donné qu'il est prévu que le risque additionnel pour la santé des populations locales sera négligeable, la pertinence et le degré d'effort à consacrer aux volets suivants seront discutés avec les autorités locales de santé publique :

- suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons ;
- suivi de l'exposition au mercure des populations locales ;
- information sur les risques et bénéfices associés à la consommation de poissons (guide de consommation) et suivi de l'efficacité de ce programme de communication.

Zone d'étude

La zone d'étude comprend le bassin versant de la Romaine, les communautés minganoises de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan ainsi que la communauté innue d'Ekuanitshit (Mingan).

Méthode

Le suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons respectera un protocole en vigueur à Hydro-Québec depuis plusieurs années. Il comprend le prélèvement d'échantillons de chair et la mesure des concentrations de mercure des principales espèces de poisson consommées par les populations locales (grand corégone, grand

brochet, touladi et omble de fontaine) couvrant les réservoirs et l'aval immédiat des centrales projetées de même que la rivière Romaine en aval de l'aménagement de la Romaine-1.

Le suivi de l'exposition au mercure des populations locales par la mesure du mercure dans les cheveux respectera un protocole semblable à ceux qui ont été mis au point pour le projet de la Sainte-Marguerite-3 ainsi que pour l'établissement de l'exposition initiale des populations de Havre-Saint-Pierre, de Longue-Pointe-de-Mingan et d'Ekuanitshit. Les outils de communication relatifs aux risques et bénéfices liés à la consommation de poissons seront basés sur ceux qui ont été élaborés et éprouvés dans le cadre d'autres projets avec le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James ou l'Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord, et il seront adaptés au contexte du projet du complexe de la Romaine. Des guides relatifs à la consommation des poissons des milieux naturels et aménagés de la région seront régulièrement mis à jour selon les teneurs en mercure des poissons et selon les doses recommandées par Santé Canada et par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Élaborés en collaboration avec les autorités de santé publique locales, ces guides viseront à permettre aux consommateurs de continuer de bénéficier des bienfaits pour la santé de cette nourriture de qualité, tout en évitant tout risque lié au mercure. On vérifiera l'efficacité de ces outils afin de s'assurer que l'information est bien comprise et que les recommandations sont habituellement suivies.

Calendrier

Le programme de suivi s'étendra sur 25 ans, selon l'évolution des teneurs en mercure des poissons des réservoirs projetés. La fréquence des activités varie selon le volet :

- Le suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons dans chacun des réservoirs débutera le deuxième été suivant la mise en eau et se poursuivra tous les trois ans jusqu'à l'amorce d'un recul des teneurs après l'atteinte des valeurs maximales, puis tous les cinq ans jusqu'au retour à une fréquence de consommation égale à celle qui était recommandée avant la mise en eau, soit en 2015, en 2018, en 2021, en 2024 et ainsi de suite jusqu'en 2038 (la date finale sera déterminée en fonction de l'évolution des teneurs).
- La révision des guides de consommation sera discutée avec les autorités de santé publique locales l'année suivant l'obtention des résultats de chaque campagne de suivi des teneurs dans les poissons.
- Des campagnes de suivi de l'exposition des populations locales sont prévues en 2020 et en 2030.
- Le suivi de l'efficacité des outils de communication est prévu en 2020.

47.2.5 Végétation

47.2.5.1 Développement naturel de milieux humides en réservoir

Objectif

Les milieux humides riverains (marécage, marais et herbier aquatique) présentent un intérêt pour la faune. Au moment d'évaluer les gains et les pertes de milieux humides, on a décelé un potentiel élevé de développement naturel de milieux riverains, principalement dans les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4. Le potentiel a été évalué sur la base de paramètres abiotiques tels que le substrat, la pente et la sensibilité à l'érosion. L'objectif du suivi est de renseigner sur le développement réel des milieux riverains, notamment en validant les paramètres abiotiques utilisés dans l'évaluation du potentiel de reconstitution.

Zone d'étude

Le suivi couvrira l'ensemble du complexe, mais ciblera les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4, où on a évalué un potentiel plus élevé de développement de milieux humides.

Méthode

On survolera en hélicoptère les réservoirs afin de répertorier et de cartographier tous les milieux riverains. Des photographies aériennes, si elles existent, pourraient également servir à la cartographie de ces milieux. On pourra ensuite dresser le portrait de la végétation et des paramètres abiotiques grâce à des relevés au sol effectués à l'intérieur de milieux riverains sélectionnés.

Calendrier

Le suivi s'étalera graduellement sur l'ensemble du complexe, suivant le remplissage des réservoirs. Des périodes de terrain sont prévues les années suivantes : 2015, 2018, 2021, 2025 et 2030.

47.2.5.2 Développement des milieux humides aménagés

Objectif

Hydro-Québec mettra en œuvre de nombreuses mesures d'atténuation et de compensation des impacts sur les milieux humides, notamment le déboisement pour la reconstitution d'habitats riverains, l'aménagement de baies du réservoir de la Romaine 1 et le réaménagement d'aires perturbées en milieux humides. On

prévoit aussi la revégétalisation des autres aires touchées par la construction du complexe. Le programme de suivi de toutes ces mesures permettra de vérifier la reconstitution végétale des divers milieux, en particulier les milieux humides.

Zone d'étude

Le suivi ciblera les milieux aménagés dans l'ensemble du complexe.

Méthode

L'inventaire de la végétation sera effectué le long de transects au sol selon une méthode normalisée et reconnue. On notera également les paramètres abiotiques (substrat, pente, exposition, etc.).

Calendrier

Le suivi s'étalera graduellement sur l'ensemble du complexe, suivant l'aménagement des divers milieux. Des périodes de terrain auront lieu les années suivantes : 2017, 2018, 2021, 2023, 2025 et 2030.

47.2.5.3 Transplantations végétales

Objectif

Le projet comprend la mise en œuvre de deux programmes de transplantation. Le premier concerne la matteucie fougère-à-l'autruche. Il est relativement facile d'application, étant donné le succès obtenu dans le cadre d'autres transplantations de cette espèce. Le deuxième concerne l'hudsonie tomenteuse, une plante dont le succès de transplantation est moins assuré. On a d'ailleurs prévu un programme de production de semis afin de maximiser les chances de succès. Le suivi de ces programmes vise à évaluer leur efficacité.

Zone d'étude

Le suivi portera sur les lieux de transplantation.

Méthode

La mesure de différents paramètres utiles à l'évaluation de la croissance des espèces (nombre de plants, longueur et nombre des pousses, taille, etc.) sera effectuée au sol, aux lieux de transplantation.

Calendrier

Pour la matteucie, il y aura des périodes de terrain en 2010, en 2011 et en 2013. Pour l'hudsonie, les périodes de terrain auront lieu ces mêmes années (2010, 2011 et 2013), mais se poursuivront en 2015.

47.2.6 Faune terrestre et semi-aquatique

47.2.6.1 Caribou forestier

Objectif

Le caribou forestier est une espèce à statut particulier, tant au Québec qu'au Canada, et constitue un enjeu du projet. L'ouverture du territoire et toute l'activité liée au projet auront un impact sur la répartition du caribou. Les objectifs sont les suivants :

- préciser de quelle façon le caribou forestier exploite le milieu ;
- évaluer l'effet de la construction et de l'exploitation des ouvrages sur les hardes de caribous forestiers fréquentant la zone d'étude.

Zone d'étude

La zone d'étude est élargie afin d'englober les lignes de transport de l'énergie électrique produite par les centrales projetées. Cet élargissement est nécessaire en raison du potentiel d'effets cumulatifs que les deux projets pourraient avoir sur le caribou forestier dans la région, notamment en lien avec l'ouverture du territoire. La zone d'étude tient compte du caractère très mobile du caribou forestier. Elle comprend le bassin versant de la Romaine, à l'est, et se prolonge à l'ouest le long des lignes de transport à construire.

Méthode

La méthode retenue recouvre deux techniques complémentaires. D'abord, on effectuera des inventaires aériens afin de localiser et de dénombrer les hardes de caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude. On répétera les inventaires tout au long du suivi afin de renseigner sur le comportement de ces hardes. Ensuite, un suivi télémétrique permettra de collecter des données sur les déplacements annuels et interannuels du caribou forestier dans la zone. Le suivi télémétrique a l'avantage de produire des données tout au long de l'année. De plus, les colliers émetteurs pourraient faciliter le repérage des hardes au cours des inventaires ultérieurs.

Calendrier

Au total, on prévoit douze années de suivi. Comme il n'y a eu qu'une seule année d'inventaire dans la zone d'étude, on n'a pas encore déterminé les secteurs d'intérêt. Pour l'instant, les secteurs susceptibles de fournir les meilleurs renseignements sont ceux de la Romaine-2 et de la Romaine-3.

47.2.6.2 Mise en eau

Objectif

La mise en eau provoquera la fuite de la plupart des espèces fauniques terrestres et semi-aquatiques. Toutefois, au cours du remplissage des réservoirs, la création d'îles temporaires ou d'îles permanentes de petite taille risque de mettre en péril certains animaux. L'objectif du suivi de la faune au cours de la mise en eau est de délimiter les zones qui peuvent être problématiques pour la faune et de recueillir les renseignements pertinents. En cas de repérage d'animaux, des mesures appropriées seront prises pour le sauvetage ou la récolte des ressources.

Zone d'étude

La zone d'étude comprend les réservoirs et leurs rives.

Méthode

Le suivi vise principalement la grande faune (orignal, caribou et ours noir), le castor et d'autres espèces d'intérêt. On survolera régulièrement l'ensemble des réservoirs au cours de leur remplissage afin d'y collecter des données sur l'abondance et sur la diversité des espèces fauniques. Les vols seront plus fréquents au-dessus des milieux qui pourraient poser problème, tels que les rives des réservoirs et les îles temporaires. Au besoin, on fera le relevé de transects au sol.

On notera le type de milieu où seront observés des indices de présence faunique dans le but de déceler des différences en matière de sélection d'habitat pendant le remplissage. En effet, il est possible que les animaux fuyant la montée des eaux se retrouvent dans des milieux différents de ceux qu'ils recherchent habituellement.

Calendrier

Le suivi se déroulera durant le remplissage des réservoirs.

47.2.7 Oiseaux

Objectif

Le programme de suivi des oiseaux vise à vérifier l'ampleur des impacts et à évaluer l'efficacité de certaines mesures d'atténuation. Il comprend les activités suivantes :

- valider l'impact de la création des réservoirs sur la sauvagine ;
- confirmer l'utilisation par la sauvagine, durant la reproduction, des aménagements réalisés à titre de mesures d'atténuation ou de compensation ;
- suivre l'utilisation des nichoirs à canard arboricole ;
- suivre l'utilisation des plateformes à balbuzard ;
- suivre l'utilisation du nid d'aigle royal pendant les relevés techniques et la construction de l'aménagement de la Romaine-3.

Zone d'étude

La zone de suivi de la sauvagine comprend les quatre réservoirs et le tronçon de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1. On effectuera aussi un suivi de l'utilisation des plateformes à balbuzard situées dans les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3 ainsi que de la nidification de l'aigle royal.

Méthode

Les inventaires de la sauvagine seront réalisés selon la méthode mise au point par le Service canadien de la faune dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir. Les couples et les couvées seront dénombrés par comptage visuel en hélicoptère. On visitera les nichoirs en automne ou en hiver afin d'en vérifier l'utilisation et d'en faire le nettoyage. Le suivi de l'utilisation des plateformes à balbuzard et de la nidification de l'aigle royal aura lieu en période de reproduction, de façon à en confirmer l'utilisation et à déterminer le succès de la reproduction.

Calendrier

On effectuera les inventaires de sauvagine de manière à évaluer les effets de la création des réservoirs à court terme (un ou deux ans après la mise en eau), à moyen terme (quatre ou cinq ans) et à long terme (de huit à onze ans), soit en 2013, 2015, 2018, 2021 et 2025. L'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation (aménagements de baies et de milieux humides) sera évaluée au même moment. On installera les nichoirs au début de la construction du complexe ou au moment de l'aménagement des milieux humides dans les bancs d'emprunt, et le suivi sera réalisé durant les cinq années suivantes. On installera les plateformes à balbuzard au cours du déboisement des réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, et on

en fera le suivi en 2015, en 2018, en 2021 et en 2025. Quant au suivi de la nidification de l'aigle royal, il aura lieu lors des relevés techniques (de 2010 à 2012) et pendant la construction de l'aménagement de la Romaine-3 (de 2012 à 2017). Ce suivi permettra de déterminer si le nid situé près du dépôt de carburant est utilisé et d'y appliquer, si nécessaire, les mesures d'atténuation prévues avant le début des travaux de construction.

47.2.8 Production planctonique dans le chenal de Mingan

Objectif

Le suivi concerne le modèle numérique utilisé pour prévoir l'effet de l'exploitation du complexe de la Romaine sur la production planctonique du chenal de Mingan. Il comprend les objectifs suivants :

- valider, par un échantillonnage, les principales variables physiques, chimiques et biologiques de base du modèle tridimensionnel à l'état de référence ;
- vérifier les principales conclusions du modèle en ce qui a trait aux effets des modifications du régime hydrologique de la Romaine.

Zone d'étude

L'échantillonnage sera réalisé dans le chenal de Mingan, qui correspond au sous-domaine du modèle.

Méthode

On procédera à des profils verticaux et à la prise d'échantillons d'eau à un nombre de stations variant de cinq à dix dans le chenal de Mingan. On couvrira alors les principales classes de profondeur et les principaux lieux de faible et de forte production planctonique désignés par le modèle.

Les profils verticaux mesureront directement les paramètres suivants :

- température et salinité, à l'aide d'une sonde CTP (conductivité, température, profondeur) ;
- fluorescence et oxygène dissous, à l'aide de capteurs submersibles.

On effectuera une prise d'échantillons sur plusieurs classes de profondeur en vue de mesurer en laboratoire la teneur en sels nutritifs et en chlorophylle *a*. Les profondeurs seront déterminées à chaque station selon la structure physique de la colonne d'eau obtenue par les profils verticaux et l'épaisseur de la couche photique mesurée à l'aide d'un disque de Secchi.

Calendrier

Pour valider les simulations en conditions actuelles, un échantillonnage aura lieu durant la période de décrue de la Romaine avant la mise en service de la première centrale du complexe projeté.

La validation du modèle en conditions actuelles devra se faire en 2010 ou le plus tôt possible suivant la date d'autorisation du projet. Pour valider les simulations en conditions futures, l'échantillonnage aura lieu également en période de décrue, mais sans qu'il y ait de déversement à l'évacuateur de crues. Ce suivi pourrait être effectué en 2015 ou plus tard, selon les conditions hydrologiques.

47.2.9 Environnement socioéconomique

Objectif

Le programme de suivi socioéconomique poursuit deux objectifs principaux :

- documenter les retombées économiques ;
- préciser les incidences sociales du projet.

Zone d'étude

Le suivi des impacts économiques du projet portera sur la région de la Côte-Nord. Pour le volet social, le suivi visera les communautés de la MRC de Minganie et plus précisément celle de Havre-Saint-Pierre.

Méthode

L'acquisition de l'information repose sur les sources suivantes :

- entrevues avec des intervenants du milieu : municipalités de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan, Centre de santé et de services sociaux de la Minganie, Sécurité publique du Québec, Centre local d'emploi de Havre-Saint-Pierre, Centre local de développement de la Minganie, Corporation de développement de Havre-Saint-Pierre, Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), etc. ;
- entrevues avec des représentants d'entreprises de la région de la Côte-Nord, de la MRC de Minganie et de Havre-Saint-Pierre ;
- comptes rendus des comités de suivi (relations avec le milieu et retombées économiques).

Les entrevues et comptes rendus permettront d'obtenir de l'information sur les sujets suivants :

- formation et scolarisation des étudiants et des travailleurs ;

- évolution de l'emploi et de l'embauche de main-d'œuvre régionale et locale associée au projet ;
- déplacement de la main-d'œuvre des entreprises locales ;
- développement des activités minières et forestières ;
- conditions de traversée de la route 138 dans les milieux villageois ;
- effets de la présence des travailleurs à Havre-Saint-Pierre et en Minganie ;
- développement commercial, industriel et résidentiel à Havre-Saint-Pierre et en Minganie ;
- retombées économiques régionales ;
- changements survenus, impacts perçus et évaluation par les populations concernées des mesures mises en œuvre.

Calendrier

L'état de référence du milieu social et de l'économie sera établi en 2009. Le suivi respectera le calendrier suivant :

- retombées économiques : 2009 à 2020, 2022 et 2024 ;
- incidences sociales : 2009, 2012, 2014, 2017, 2020, 2022 et 2024.

47.2.10 Utilisation du territoire par les Minganois

Objectif

Le suivi de l'utilisation du territoire par les Minganois et des mesures d'atténuation associées vise à vérifier si les conditions sont maintenues pour assurer la poursuite des activités de chasse sportive, de pêche sportive, de piégeage, de villégiature, de motoneige et de navigation de même que l'utilisation des zones touchées par le projet. Il vise également à évaluer l'incidence de la route de la Romaine et des réservoirs sur ces activités.

En outre, le suivi des activités des travailleurs affectés à la construction du complexe permettra de vérifier l'efficacité des modalités qui encadrent la pratique de leurs activités afin de réduire les impacts sur les utilisateurs du territoire et d'ajuster ces modalités au besoin. On s'assurera aussi de l'efficacité du programme de sensibilisation des travailleurs.

Zone d'étude

La zone considérée pour le suivi correspond approximativement à la zone d'étude de l'utilisation du territoire par les Minganois (voir les cartes L et M dans le volume 10).

Le programme de suivi de l'utilisation de la motoneige porte sur la rivière Romaine à l'aval de la centrale de la Romaine-1, plus particulièrement sur les principaux lieux de traversée.

Méthode

L'acquisition de l'information repose sur les activités suivantes :

- enquête postale auprès des chasseurs, des pêcheurs et des villégiateurs directement touchés par le projet ;
- enquête de terrain auprès des pêcheurs de saumon de la Romaine ;
- enquête de terrain sur la villégiature, sur la pêche sportive et sur la chasse sportive (interception le long de la route de la Romaine) ;
- entrevues individuelles avec des piégeurs ;
- enquête auprès des travailleurs ;
- entrevues avec des représentants de l'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre et du MRNF ;
- enquête de terrain auprès des motoneigistes ;
- suivi des conditions de navigation sur le réservoir de la Romaine 1 et sur la rivière Romaine en aval.

Les enquêtes auprès des utilisateurs et les entrevues apporteront de l'information sur les sujets suivants :

- utilisation et fréquentation de la zone d'étude ;
- problématiques d'utilisation du territoire (inconvénients ou avantages liés à la présence de nouveaux utilisateurs et des travailleurs) ;
- accessibilité des aires d'activités et déplacements ;
- appréciation de l'état des ressources ;
- succès et effort de pêche sportive, en particulier dans la Romaine et les réservoirs, et satisfaction des pêcheurs ;
- nombre de captures des piégeurs ;
- développement de la villégiature ;
- changements survenus, impacts perçus et évaluation par les utilisateurs des mesures mises en œuvre.

Les données recueillies auprès des travailleurs renseigneront sur les sujets suivants :

- proportion des travailleurs qui pratiquent la chasse sportive et la pêche sportive ;
- lieux fréquentés ;
- succès et effort de pêche et de chasse.

Les enquêtes auprès des motoneigistes donneront des indications sur les modifications de leur pratique et sur le degré d'usage des traversées aménagées par Hydro-Québec.

Calendrier

L'état de référence de la chasse sportive, de la pêche sportive, du piégeage ainsi que de la villégiature par les Minganois et les visiteurs sera établi en 2009. Le suivi aura lieu par la suite en 2010, 2012, 2014, 2017, 2020, 2022 et 2024.

Le suivi de la navigation débutera par l'état de référence en 2012 et aura lieu par la suite en 2014, 2017, 2020 et 2022.

On établira l'état de référence de l'utilisation de la motoneige par les Minganois durant l'hiver 2012-2013. Le suivi sera fait au cours de l'hiver 2014-2015 et de l'hiver 2016-2017.

47.2.11 Forêt

47.2.11.1 Plantations dans les espaces désaffectés

Objectif

Le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) prévoit que le titulaire d'un permis d'intervention s'assure, dans les deux ans qui suivent la date d'expiration du permis, de la régénération en essences commerciales des lieux visés par le permis. De plus, étant donné que certaines aires exploitées sont très pauvres en matière organique, l'emploi d'essences fixatrices d'azote telles que l'aulne crispé permet de maximiser les taux de reprise de la végétation.

Le programme de suivi de la forêt vise à vérifier l'état des plantations effectuées dans les aires perturbées par les travaux.

Zone d'étude

Le programme de suivi forestier s'applique aux aires de travaux qui auront fait l'objet d'un reboisement.

Méthode

Au moyen d'observations sur le terrain, on vérifiera que le coefficient de répartition de la régénération en essences commerciales est au moins égal à celui qui existait avant le déboisement.

Calendrier

Le programme de reboisement et de suivi sera mis en œuvre à compter de 2015 et se poursuivra au moins huit ans après la plantation, selon les prescriptions du RNI.

47.2.11.2 Débris ligneux et tourbières flottantes sur les réservoirs

Objectif

La mise en eau et l'action des glaces entraînent l'apparition de débris ligneux sur les réservoirs. Des tourbières peuvent également se soulever et flotter sur les réservoirs. Les débris ligneux peuvent occasionner des nuisances techniques, comme l'obstruction des prises d'eau, ou environnementales, comme une baisse de la qualité de la navigabilité et de l'esthétique des lieux. Les tourbières flottantes peuvent causer les mêmes nuisances.

On suivra donc la répartition des débris ligneux et leur volume estimé ainsi que les tourbières flottantes sur les réservoirs en vue de déterminer, s'il y a lieu, des modalités d'intervention adaptées à leur importance relative.

Zone d'étude

Ce suivi concerne tous les réservoirs et commence, pour chacun d'eux, à partir du début du remplissage.

Méthode

Le suivi est effectué par survols héliportés. À chaque survol, on préparera un rapport de suivi et une cartographie des zones d'accumulation des débris ligneux et des tourbières flottantes.

Calendrier

Le suivi durera au moins neuf ans. Il sera effectué deux fois par an les trois premières années, puis une fois tous les deux ans.

47.2.12 Communautés innues

47.2.12.1 Aspects sociaux et économiques

Objectif

Le programme de suivi des aspects sociaux et économiques chez les communautés innues portera plus particulièrement sur le développement économique (création d'emplois et d'entreprises) et sur l'amélioration de la qualité de vie.

Zone d'étude

Le suivi des aspects sociaux et économiques portera sur les communautés innues d'Ekuanitshit, de Nutashkuan, d'Unaman-shipu et de Pakua-shipi.

Méthode

Les modalités de réalisation du suivi seront convenues avec les Innus dans le cadre des ententes sur les répercussions et avantages (ERA).

L'acquisition d'information reposera sur les sources suivantes :

- recherche documentaire : Registre des Indiens, recensement canadien, rapports statistiques et de recherche produits par les organismes innus ainsi que tout document scientifique portant sur les communautés concernées ;
- entrevues individuelles et collectives auprès des gestionnaires, des représentants d'entreprises et de travailleurs innus, du conseiller en emploi innu, des représentants d'entreprises non autochtones, d'Hydro-Québec, de syndicats et de la Commission de la construction du Québec (CCQ).
- sondage auprès des populations.

Les thèmes suivants seront abordés :

- caractéristiques des emplois occupés par les travailleurs innus sur les chantiers ;
- satisfaction des travailleurs relativement à leur expérience de travail ;
- qualification et formation de la main-d'œuvre ;
- développement de nouvelles entreprises innues ;
- situation financière personnelle et familiale ;
- relations avec les travailleurs non autochtones et les employeurs ;
- difficultés rencontrées nuisant à la persévérance en emploi (respect des horaires, absentéisme, problèmes de santé, éloignement de la communauté, fiscalité et syndicalisation) ;
- conciliation entre le travail et la vie familiale ;
- points de vue des entreprises et des syndicats sur l'intégration des travailleurs innus ;
- habitation, services publics et équipements communautaires.

Calendrier

L'état de référence des aspects sociaux et économiques sera mis à jour en 2009 (après l'autorisation du projet). Le suivi respectera le calendrier suivant :

- retombées économiques : 2009 à 2020, 2022 et 2024 ;
- incidences sociales : 2009, 2012, 2014, 2017, 2020, 2022 et 2024.

47.2.12.2 Utilisation du territoire

Objectif

Le programme de suivi de l'utilisation du territoire par les Innus et des mesures d'atténuation vise à maintenir les conditions de pratique d'*Innu Aitun* dans la zone d'étude par les communautés de Nutashkuan et d'Ekuanitshit.

Zone d'étude

Le suivi de l'utilisation du territoire des Innus d'Ekuanitshit et de Nutashkuan sera effectué dans la zone d'étude du projet (voir les cartes N, O, P et Q).

Méthode

Les modalités de réalisation du suivi seront convenues avec les Innus dans le cadre des ERA.

L'acquisition d'information reposera sur les sources suivantes :

- entrevues individuelles et collectives auprès des gestionnaires du territoire et des utilisateurs innus.

Les thèmes suivants seront abordés :

- utilisation et fréquentation de la zone d'étude ;
- problématiques d'utilisation du territoire liées aux nouveaux accès et à la présence de nouveaux utilisateurs et des travailleurs ;
- relations avec les autres utilisateurs du territoire ;
- appréciation de l'état des ressources ;
- impacts perçus sur *Innu Aitun* et sur la récolte des ressources ;
- pratique de la pêche au saumon sur la Romaine ;
- participation des Innus à la mise en œuvre des mesures d'atténuation et de bonification.

Calendrier

Le suivi respectera le calendrier suivant :

L'état de référence sera établi en 2009. Le suivi aura lieu par la suite en 2010, 2012, 2014, 2017, 2020, 2022 et 2024.

48 Effets cumulatifs

48.1 Démarche méthodologique

Les effets cumulatifs correspondent aux changements subis par l'environnement en raison de l'interaction d'une action avec d'autres actions humaines passées, présentes ou futures.

L'analyse des effets cumulatifs s'appuie sur la *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques* (Hydro-Québec Équipement, 2003), elle-même inspirée du *Guide du praticien* de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

La méthode utilisée pour évaluer les effets cumulatifs d'un projet d'aménagement hydroélectrique comporte les grandes étapes suivantes :

- définition des enjeux environnementaux et des composantes valorisées de l'écosystème (CVE), détermination de limites spatiales et temporelles pour chaque CVE et description des indicateurs utilisés ;
- détermination de tous les projets, actions ou événements passés, actuels ou futurs dont l'interaction avec le projet à l'étude pourrait avoir une incidence sur les CVE ;
- description de l'état de référence de chaque CVE ;
- description des tendances historiques de chaque CVE ;
- détermination des effets cumulatifs pour chaque CVE ;
- élaboration de mesures d'atténuation et de suivi.

48.2 Portée de l'étude

Les enjeux environnementaux d'un projet correspondent aux préoccupations majeures qu'il suscite. Outre les retombées économiques, les principaux enjeux environnementaux du projet du complexe de la Romaine concernent l'ouverture du territoire, l'intégrité des populations fauniques et des habitats ainsi que l'accessibilité et l'utilisation de la rivière. On a examiné les composantes du milieu qui sont associées à ces enjeux afin d'établir celles qui répondent aux critères de sélection des composantes valorisées de l'écosystème (CVE).

Pour être considérée comme une CVE, une composante du milieu doit :

- être fortement valorisée par les populations concernées ou par les spécialistes ;
- être susceptible d'être modifiée ou touchée par le projet sans que l'importance de cet impact puisse être déterminée à l'échelle de la zone d'étude du projet ;

- pouvoir être analysée en fonction d'informations et de données fiables et suffisantes, tant pour l'état de référence que pour les tendances historiques.

Les CVE ci-dessous ont été retenues pour l'analyse des effets cumulatifs du projet de la Romaine :

- saumon atlantique ;
- orignal ;
- caribou forestier ;
- sterne pierregarin et sterne arctique ;
- milieux humides ;
- activités récréotouristiques.

Le tableau 48-1 présente les critères de sélection, les limites spatiale et temporelle ainsi que les indicateurs relatifs à chaque CVE.

Si les critères de sélection, la limite spatiale, la limite temporelle passée ainsi que les indicateurs varient selon la CVE en fonction des données disponibles et des besoins de l'analyse, la limite temporelle future est fixée à 2030 pour l'ensemble des CVE, soit dix ans après la mise en service du dernier aménagement du complexe (Romaine-4). Étant donné l'éloignement de cette limite future, la détermination des sources d'impact qui se manifesteront d'ici là relève de la spéculation. Il ne peut cependant en être autrement, car le projet du complexe de la Romaine a la particularité de s'étendre sur une longue période (de 2009 à 2020).

48.2.1 Saumon atlantique

Le saumon atlantique a une grande importance pour la région, sur le plan tant écologique que récréatif. La Côte-Nord renferme la majorité des rivières à saumon du Québec, et la baisse des effectifs de cette espèce suscite des préoccupations. Le saumon est fortement valorisé par les spécialistes de même que par les Minganois et les Innus, qui l'exploitent à des fins récréatives ou alimentaires. Le projet du complexe de la Romaine entraînera une faible diminution de la capacité de croissance des juvéniles du saumon atlantique en raison de la baisse de la température de l'eau en aval de la centrale de la Romaine-1 durant leur période d'alimentation (voir le chapitre 23).

Comme c'est le cas pour d'autres CVE, la limite spatiale de l'évaluation des effets cumulatifs sur le saumon correspond au périmètre de la MRC de Minganie, ce qui a permis d'inclure plusieurs rivières à saumon du secteur. On a fixé la limite temporelle passée à 1967 pour tenir compte des résultats d'une étude détaillée sur l'écologie du saumon qui englobait plusieurs rivières de la région.

Tableau 48-1 : Critères de sélection, limites spatiales et temporelles et indicateurs des CVE

Saumon atlantique	
Critères de sélection	Espèce fortement valorisée par les spécialistes, les Minganois et les Innus Impact mineur du projet sur la ressource
Limite spatiale	MRC de Minganie
Limite temporelle	1967-2030
Indicateurs	Nombre de montaisons Croissance des juvéniles Âge moyen à la smoltification Rendements de pêche commerciale et de pêche sportive
Orignal	
Critères de sélection	Espèce très prisée par les chasseurs Impact moyen du projet sur la croissance de la population
Limite spatiale	MRC de Minganie, sauf la portion à l'est de Natashquan
Limite temporelle	1987-2030
Indicateurs	Densité de la population Récolte Succès de chasse
Caribou forestier	
Critères de sélection	Espèce à statut particulier Espèce sensible aux perturbations d'origine humaine Impact moyen du projet sur l'espèce
Limite spatiale	MRC de Minganie, sauf la portion à l'est de Natashquan
Limite temporelle	1978-2030
Indicateurs	Densité de la population Récolte
Sterne pierregarin et sterne arctique	
Critères de sélection	Sans impact mais espèces valorisées par les spécialistes
Limite spatiale	Littoral de Tadoussac à Blanc-Sablon
Limite temporelle	1978-2030
Indicateurs	Nombre d'oiseaux Nombre de colonies
Milieux humides	
Critères de sélection	Valeur écologique Milieux valorisés par les spécialistes, les Minganois et les Innus Impact moyen du projet sur la fonction d'habitat
Limite spatiale	Plaine littorale de Rivière-au-Tonnerre à Natashquan
Limite temporelle	1989-2030
Indicateurs	Superficie
Activités récréotouristiques	
Critères de sélection	Activités valorisées par les Minganois Impacts variables du projet selon l'activité considérée
Limite spatiale	MRC de Minganie et littoral de Natashquan à Blanc-Sablon
Limite temporelle	1976-2030
Indicateurs	Plans de développement touristique Fréquentation touristique Nombre de baux de villégiature Offre d'unités d'hébergement

Les indicateurs utilisés pour l'analyse de la CVE saumon sont l'évaluation du nombre de montaisons, la croissance des juvéniles, l'âge moyen à la smoltification et les rendements de la pêche commerciale et de la pêche sportive.

48.2.2 Orignal

Dans la zone d'étude du projet comme sur la Côte-Nord en général, l'orignal constitue l'une des espèces les plus prisées des chasseurs. Or, on prévoit que le complexe de la Romaine aura un impact moyen sur cette ressource puisqu'il ralentira la croissance de la population d'orignaux du bassin versant de la Romaine en raison de la perte d'habitats de qualité et de l'augmentation de la pression de chasse (voir le chapitre 26).

L'examen des effets potentiels d'autres projets, actions ou événements susceptibles d'influer sur l'évolution de l'orignal englobe le territoire de la MRC de Minganie, sauf la partie située à l'est de Natashquan. On a exclu cette partie parce que la densité de l'orignal y est très faible et parce qu'on ne peut pas établir de comparaison valable, à partir des données de chasse, entre les secteurs desservis par la route 138 et ceux qui ne le sont pas.

L'état de référence correspond à l'hiver 1987-1988, soit la date du premier inventaire réalisé dans le cadre des plans quinquennaux d'inventaire de l'orignal sur la Côte-Nord.

Les indicateurs utilisés pour l'évaluation des effets cumulatifs sur la CVE orignal sont la densité de population, la récolte et le succès de chasse.

48.2.3 Caribou forestier

Le caribou forestier est fortement valorisé. Les préoccupations suscitées par son déclin ont conduit à le désigner comme une espèce à statut particulier. De plus, une abondante littérature scientifique fait ressortir la grande sensibilité du caribou, en particulier du caribou forestier, aux perturbations d'origine humaine. Son comportement d'évitement et sa sensibilité au dérangement font que le caribou est très vulnérable aux impacts cumulatifs. On prévoit que le projet du complexe de la Romaine aura un impact moyen sur le caribou forestier puisqu'il en modifiera la répartition en raison du dérangement et de la présence des réservoirs (voir le chapitre 26).

L'analyse des effets cumulatifs sur la CVE caribou englobe le territoire de la MRC de Minganie sauf, comme dans le cas de l'orignal, la partie située à l'est de Natashquan. La limite temporelle inférieure a été fixée à 1978, soit le début des premiers inventaires exhaustifs régionaux.

Les indicateurs utilisés pour l'évaluation des effets cumulatifs sur la CVE caribou forestier sont les densités de population et les récoltes à l'époque où la chasse était autorisée.

48.2.4 Sterne pierregarin et sterne arctique

La sterne pierregarin et la sterne arctique sont fortement valorisées par les spécialistes. Le projet du complexe de la Romaine n'aura pas d'impact négatif sur les populations de ces deux espèces (voir le chapitre 28). La sterne pierregarin et la sterne arctique sont néanmoins incluses dans l'analyse en raison des préoccupations exprimées par Parcs Canada relativement à ces espèces particulièrement sensibles.

L'analyse de cette CVE couvre le littoral de la Côte-Nord, entre Tadoussac et Blanc-Sablon. La limite temporelle inférieure est 1978, année du seul inventaire des sites de nidification effectué sur l'ensemble de ce territoire lors d'une même campagne d'observation.

Les indicateurs utilisés sont les données existantes sur les populations et sur les colonies de sternes pierregarins et de sternes arctiques.

48.2.5 Milieux humides

Étant donné leur valeur écologique, leurs fonctions variées et l'intérêt qu'ils présentent pour des activités comme la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette de petits fruits, les milieux humides sont fortement valorisés par les spécialistes ainsi que par les populations minganoise et innue. On prévoit que la réalisation du complexe de la Romaine aura un impact moyen sur cette CVE (voir le chapitre 25).

Les limites spatiales de l'analyse des effets cumulatifs sur cette CVE englobent la plaine côtière du territoire de la MRC de Minganie, entre Rivière-au-Tonnerre et Natashquan, là où se concentrent les milieux humides et les activités anthropiques susceptibles de les perturber. La limite temporelle inférieure est 1989, date de la dernière mise à jour des cartes forestières qui ont servi à l'établissement de l'état de référence de la CVE.

L'indicateur utilisé pour l'évaluation des effets cumulatifs sur la CVE est la superficie des milieux humides et des pertes de milieux humides à différentes époques.

48.2.6 Activités récréotouristiques

La CVE activités récréotouristiques a trait pour l'essentiel à la villégiature, à la navigation, à la motoneige et à la fréquentation touristique en général. Les activités de chasse et de pêche sont analysées, quant à elles, au regard des principales

composantes biologiques touchées, soit l'orignal et le saumon atlantique. Toutes ces activités sont au cœur des loisirs de la population locale et subiront des impacts liés à la réalisation du projet.

L'analyse des effets cumulatifs sur cette CVE englobe la MRC de Minganie ainsi que le littoral de la Basse-Côte-Nord, de Natashquan à Blanc-Sablon. Cet espace correspond globalement à la portion est du territoire couvert par l'Association touristique régionale de Duplessis.

L'année de référence est 1976, soit l'année du prolongement de la route 138 de Sept-Îles à Havre-Saint-Pierre.

Les indicateurs utilisés sont les plans de développement touristique, la fréquentation touristique (et plus particulièrement la fréquentation de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan), les baux de villégiature et l'offre d'unités d'hébergement.

48.3 Projets, actions et événements susceptibles de modifier les CVE

Un inventaire exhaustif des projets, des actions et des événements régionaux passés, actuels et futurs a été dressé à partir de l'information fournie par les acteurs du milieu, qui ont été consultés tout au long de la réalisation de l'étude d'impact. La liste des projets, actions et événements actuels et futurs est présentée à l'annexe J dans le volume 8. En ce qui concerne les projets d'Hydro-Québec, on a retenu ceux qui ont fait l'objet d'un avis de projet.

À partir de cet inventaire, on a déterminé quels éléments étaient les plus susceptibles d'avoir eu une incidence sur les CVE par le passé, d'influer sur les CVE actuellement ou d'avoir une influence sur les CVE dans le futur. Ces éléments sont présentés dans les tableaux 48-2 et 48-3.

Les projets, actions et événements les plus déterminants pour chaque CVE sont analysés en détail dans les sections qui suivent.

Tableau 48-2 : Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Planification et aménagement du territoire						
Schéma d'aménagement de la MRC de Minganie (1987) et Plan d'affectation des terres du domaine public (1998)	Protection des rivières à saumon			Protection des aires de concentration d'oiseaux aquatiques	Protection	Encadrement du développement
Plan de développement stratégique de la Côte-Nord (1999-2004)	Augmentation de la pression de pêche	Augmentation de la pression de chasse				Développement du produit chasse et pêche
Création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (1984) et mise en œuvre du plan de gestion, du plan directeur et de l'énoncé d'intégrité écologique de la réserve				Protection et mise en valeur des habitats et des espèces Inventaire périodique des sternes pierre-garins et des sternes arctiques	Protection et mise en valeur	Expropriations Contrôle de l'accès Augmentation de l'offre d'activités de plein air Sensibilisation et information Utilisation accrue de l'arrière-pays (nord de la route 138)
Création du parc national d'Anticosti (2001)	Protection de l'habitat et de l'espèce Abolition de la pêche sportive en 2002					Contrôle de l'accès Augmentation de l'offre d'activités de plein air Sensibilisation et information
Infrastructures et services						
Prolongement de la route 138 jusqu'à Havre-Saint-Pierre (1976), puis jusqu'à Natashquan (1996), et construction de routes secondaires	Augmentation de la pression de pêche	Augmentation de la pression de chasse	Augmentation du dérangement Augmentation de la pression de chasse (jusqu'en 1979)		Perte de milieux	Accès à de nouveaux territoires Développement des activités Augmentation de la fréquentation
Réouverture de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre (1983)	Augmentation de la pression de pêche	Augmentation de la pression de chasse	Augmentation locale du dérangement			Développement des activités

Tableau 48-2 : Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Construction d'une ligne de transport à 161 kV (1976)		Augmentation de la pression de chasse Création de milieux en régénération composés de feuillus (propices à l'orignal)	Augmentation de la pression de chasse (jusqu'en 1979) Augmentation du dérangement Éclaircissement du couvert forestier favorisant les prédateurs		Perte de milieux	Accès accru à certaines portions du territoire
Villégiature et récréotourisme						
Plan régional de développement de la villégiature (1998) et critères pour l'allocation d'emplacements de villégiature (2004)	Protection des rivières à saumon					Encadrement de l'utilisation récréative du territoire et du développement de la villégiature
Stratégie de la région touristique de Duplessis (2004)						Positionnement du tourisme comme moteur du développement régional
Développement de l'offre d'hébergement : hôtels, motels, campings (Havre-Saint-Pierre, 1982 ; Natashquan, 2003)	Augmentation de la pression de pêche	Augmentation de la pression de chasse		Augmentation du risque de dérangement à proximité des colonies		Consolidation de l'offre Développement des activités
Développement de l'offre de services : marinas (Havre-Saint-Pierre,1995 ; Tête-à-la-Baleine, 2004 ; Chevery, 2004), ports (Saint-Augustin et Blanc-Sablon, 2004), bureaux d'accueil touristique (Rivière-Saint-Jean, Rivière-au-Tonnerre, Natashquan et Baie-Johan-Beetz, 2005) ainsi que centre et sentier d'interprétation (Aguanish et Harrington Harbour)				Augmentation du risque de dérangement à proximité des colonies		Consolidation de l'offre Développement des activités

Tableau 48-2 : Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Aménagement de réseaux de sentiers de motoneige et de quad, et fondation de clubs de motoneigistes (Longue-Pointe-de-Mingan et Havre-Saint-Pierre, années 1970)	Augmentation de la pression de pêche	Augmentation de la pression de chasse	Augmentation du dérangement Facilitation des déplacements des prédateurs Augmentation de la pression de chasse (jusqu'en 1979)			Accès plus facile à l'arrière-pays Développement de la villégiature et des activités
Aménagement de réseaux de pistes cyclables (municipalités de la MRC de Minganie), de sentiers pédestres (rivière Manitou, 1993 ; Havre-Saint-Pierre, 2004 ; Baie-Johan-Beetz, 2005), et du parc linéaire de Longue-Pointe-de-Mingan						Consolidation de l'offre Développement des activités
Protection et gestion des espèces fauniques et des habitats						
Attribution d'un statut particulier aux termes de la *Loi sur les espèces en péril*			Statut d'espèce menacée en 2002 Protection de l'espèce et de l'habitat			
Attribution d'un statut particulier aux termes de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*			Statut d'espèce vulnérable en 2005 Protection de l'espèce et de l'habitat			
Promulgation de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (1985, remplacée par la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs*) et adoption du *Règlement sur les oiseaux migrateurs* et du *Règlement modifiant le règlement sur les oiseaux migrateurs* (2002)				Protection des espèces et des habitats	Protection	
Création des refuges d'oiseaux migrateurs (ROM) (1925) et adoption du *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*				Protection des habitats et des espèces Suivi des populations	Protection	

Tableau 48-2 : Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Adoption de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (1972)	Protection de l'habitat	Protection de l'habitat	Protection de l'habitat	Protection de l'habitat	Protection	
Adoption de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (1993)	Protection	Protection	Protection	Protection	Protection	
Adoption de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du Québec (1987) et guide des bonnes pratiques (2005)	Protection de l'habitat				Protection	
Adoption de la *Loi sur les océans* (1996)	Protection de l'habitat				Protection	
Promulgation de la *Loi sur les pêches* (1985)	Protection de l'habitat				Protection	
Adoption de la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (1999)	Protection de l'espèce et de l'habitat					
Adoption de la Politique nationale de l'eau du Québec (2002)	Protection de l'habitat				Protection	
Adoption de la Politique fédérale sur la conservation des terres humides aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (1992)		Protection de l'habitat	Protection de l'habitat		Protection	
Adoption du *Règlement sur la circulation des véhicules motorisés dans certains milieux fragiles* (1997)					Protection	
Création d'un réseau de régions de conservation des oiseaux (RCO) (1999)				Mise en œuvre de plans de conservation		
Adoption du Plan de conservation des oiseaux aquatiques du Québec (2004)				Protection des espèces et des habitats		

Tableau 48-2 : Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Désignation de zones importantes de conservation des oiseaux (ZICO)				Désignation de huit zones de conservation dans l'archipel de Mingan Protection des espèces et des habitats		
Désignation de sites destinés à la conservation des milieux humides par Nature Québec et l'UQCN (années 1990) : tourbières de l'île Quarry, du delta de la Romaine et de la Galette ainsi que marais de Baie-Johan-Beetz					Protection	
Exploitation des ressources naturelles						
Adoption (1986) et modification (1996) de la *Loi sur les forêts*, adoption du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* (1988) et entrée en vigueur de ces normes (1996), et modification de la *Loi sur les forêts* (2001)	Conservation de l'espèce et de l'habitat	Conservation de l'espèce et de l'habitat Création de milieux propices	Protection d'habitats spécifiques Augmentation de la prédation Augmentation du dérangement et des déplacements		Promotion de la conservation des milieux	
Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord (2001)	Protection des rivières à saumon Développement contrôlé des activités de pêche	Développement contrôlé des activités de chasse				Développement de nouvelles activités liées à la faune
Ouverture de pourvoiries : lac Allard (1993), lac Lavoie, Complexe Manitou Mingan (1983), haute Saint-Jean, rivière Corneille et rivière Natashquan	Encadrement de la récolte					Consolidation et développement de l'offre des pourvoiries
Abolition des clubs privés de pêche au saumon (fin des années 1970)	Encadrement de la récolte					Accès du public à la pêche au saumon

Tableau 48-2 : Projets, actions et événements passés les plus susceptibles d'avoir influé sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Interdiction de la pêche commerciale au saumon en Moyenne-Côte-Nord (1994) et en Basse-Côte-Nord (1998)	Protection de l'espèce					
Adoption du Plan de gestion de l'orignal (1999-2003)		Augmentation de la pression de chasse (règles permissives : récolte annuelle de femelles)				
Interdiction de la chasse au caribou forestier (zone 19 est : 1979 ; zone 19 ouest : 2001)			Protection de l'espèce			
Fondation de l'Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre (1977)	Sensibilisation et protection des ressources fauniques	Sensibilisation et protection des ressources fauniques	Sensibilisation et protection des ressources fauniques			Implantation d'infrastructures (bâtiments, chemins et sentiers) et offre d'activités (cours et festivals) pour les membres
Autres						
Perturbations naturelles : incendies de forêt (550 000 ha depuis 1975 dans la MRC de Minganie), épidémies d'insectes et chablis	Modification de l'habitat	Rajeunissement des forêts Augmentation de la qualité de l'habitat à moyen terme	Morcellement de l'habitat Diminution de la qualité de l'habitat			

Tableau 48-3 : Projets, actions et événements actuels ou futurs susceptibles d'influer sur les CVE

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Planification et aménagement du territoire						
Projets de parcs nationaux (rivière Manitou et Natashquan-Aguanus-Kenamu), de réserves de biodiversité (buttes du lac aux Sauterelles, massif des lacs Belmont et Magpie, collines de Brador et basses collines du lac Guernesé)	Protection de l'habitat et de l'espèce Encadrement des activités de pêche	Protection de l'habitat et de l'espèce	Protection de l'habitat et de l'espèce	Protection des habitats et des espèces	Protection	Contrôle de l'accès Augmentation de l'offre d'activités de plein air Sensibilisation et information
Infrastructures						
Projet de construction d'une route entre Natashquan et Vieux-Fort (municipalité de Bonne-Espérance) (400 km)	Augmentation de la pression de pêche					Accès à de nouveaux territoires Développement des activités
Projet de raccordement du complexe de la Romaine		Modification de l'habitat Augmentation de la pression de prédation et de chasse	Modification de l'habitat Augmentation du dérangement Augmentation de la pression de prédation et de braconnage			Accès à de nouveaux territoires Développement des activités
Villégiature et récréotourisme						
Projet de liaison maritime entre Havre-Saint-Pierre, Anticosti et la Gaspésie						Amélioration de l'offre Augmentation de la fréquentation
Projet d'accueil de croisières touristiques à Havre-Saint-Pierre						Amélioration de l'offre Augmentation de la fréquentation
Projet d'aménagement récréatif sur la rivière Romaine (secteur de l'île des Officiers)	Augmentation de la pression de pêche					Amélioration de l'offre Diversification des activités Augmentation de la fréquentation
Projet d'hébergement (complexe hôtelier) à Havre-Saint-Pierre	Augmentation de la pression de pêche	Augmentation de la pression de chasse				Amélioration de l'offre Augmentation de la fréquentation

Tableau 48-3 : Projets, actions et événements actuels ou futurs susceptibles d'influer sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Protection et gestion des espèces fauniques et des habitats						
Plan de gestion de l'orignal 2004-2010		Maintien des modalités d'exploitation permissives	Priorisation du caribou forestier Reconnaissance de la vocation « caribou forestier » du territoire Interventions visant à favoriser la régénération de l'habitat du caribou			
Plan d'action pour le rétablissement du caribou forestier			Rétablissement de l'espèce et protection de l'habitat			
Mise en application des Lignes directrices pour l'aménagement forestier en regard du caribou forestier (2002)			Foresterie expérimentale en vue de favoriser la reconstitution de milieux favorables au caribou			
Exploitation des ressources naturelles						
Projets d'exploitation forestière et de scieries (Natashquan, rivière Saint-Augustin, Rivière-Saint-Jean, Aguanish, Sheldrake et Baie-Johan-Beetz)	Colmatage de frayères par les sédiments Obstacles à la circulation des poissons (chemins) Augmentation de la pression de pêche	Amélioration de la qualité de l'habitat Augmentation de la pression de chasse	Modification de milieux favorisant les prédateurs Augmentation du dérangement Augmentation de la pression de prédation et de braconnage		Perte de milieux	Accès à de nouveaux territoires
Exploitation de la mine Tio (QIT-Fer et Titane) (depuis 1947)	Résidus et effluents potentiellement toxiques		Augmentation du dérangement Perte d'habitat			

Tableau 48-3 : Projets, actions et événements actuels ou futurs susceptibles d'influer sur les CVE (*suite*)

Projets, actions et événements	Saumon	Orignal	Caribou forestier	Sternes	Milieux humides	Activités récréotouristiques
Projets d'exploitation minière : fer et titane à Havre-Saint-Pierre, granite à Magpie, titane à Longue-Pointe-de-Mingan, labradorite le long de la rivière Romaine, mica, feldspath et pegmatite à Baie-Johan-Beetz ; prospection d'uranium à Baie-Johan-Beetz	Résidus et effluents potentiellement toxiques	Perte d'habitat Augmentation de l'accessibilité du territoire Augmentation de la pression de chasse	Perte d'habitat Augmentation du dérangement Augmentation de l'accessibilité du territoire		Perte de milieux	Accès à de nouveaux territoires
Exploitation de la centrale hydroélectrique de Magpie		Perte d'habitat			Perte de milieux	
Projets d'exploitation de tourbières (Aguanish et Havre-Saint-Pierre)		Perte d'habitat	Perte d'habitat		Perte de milieux	
Autres						
Vols d'entraînement à basse altitude à partir de Goose Bay		Dérangement	Dérangement			
Facteurs environnementaux en mer	Réduction de la survie en mer					
Intensification de l'érosion des berges du golfe du Saint-Laurent, étude sur l'évaluation du risque d'érosion du littoral de la Côte-Nord du Saint-Laurent pour la période de 1996-2003 (2006) et plan d'action					Perte de milieux	Instauration de mesures pour protéger la villégiature Limitation du développement sur le littoral
Perturbations naturelles (incendies, épidémies d'insectes et chablis)	Modification de l'habitat	Rajeunissement des forêts Amélioration de la qualité de l'habitat à moyen terme	Morcellement de l'habitat Diminution de la qualité de l'habitat			

48.4 Analyse des CVE

48.4.1 Saumon atlantique

48.4.1.1 Actions importantes

Plusieurs projets, actions ou événements ont influé ou pourraient influer sur les populations de saumons dans la MRC de Minganie (voir les tableau 48-2 et 48-3). Les éléments les plus susceptibles d'avoir un impact sur la CVE saumon sont les facteurs environnementaux en mer et l'exploitation de la ressource. Les autres éléments sont considérés comme moins importants.

Facteurs environnementaux en mer

Les saumons passent de un à trois ans dans les pâturages marins de l'Atlantique Nord, où se déroule la majeure partie de leur croissance. En mer, les saumons sont soumis à des facteurs environnementaux très différents de ceux des rivières. Bien que ces facteurs s'exercent à l'extérieur des limites spatiales de l'analyse des effets cumulatifs sur la CVE saumon, ils doivent être pris en considération car leur incidence est déterminante sur les populations de saumons de la zone d'étude et des autres régions du Québec. Selon les données les plus récentes, la prédation et la température de l'eau de surface constitueraient les facteurs environnementaux en mer qui ont le plus d'influence sur les populations de saumons.

Exploitation

Le saumon est exploité à des fins alimentaires, récréatives et commerciales. Les Innus pratiquent depuis longtemps une pêche alimentaire, ou de subsistance, du saumon des rivières de la Côte-Nord, sans doute plus ou moins intensivement selon les périodes. Sur la Romaine, ce sont principalement les Innus de Mingan qui s'adonnent à cette activité. Cependant il n'existe pas de données précises sur l'ampleur des prélèvements passés et actuels des Innus.

La pêche commerciale est plus récente, mais a tout de même été pratiquée pendant la majeure partie du siècle dernier. Elle a certainement été plus intense que la pêche alimentaire, compte tenu de l'efficacité des moyens modernes d'exploitation de la ressource. À une certaine époque, la pêche commerciale était permise dans le cours principal des rivières et à leur embouchure. Plus tard, on ne l'a autorisée qu'aux embouchures. La pêche commerciale du saumon a cessé à la fin des années 1990 grâce au rachat des derniers permis commerciaux.

La pêche sportive du saumon est pratiquée depuis une quarantaine d'années sur les rivières de la MRC de Minganie. Elle est devenue accessible à la population dans les années 1970, lorsque le gouvernement a aboli le régime des clubs privés. Quelques pourvoiries spécialisées dans la pêche au saumon se sont alors établies sur les rivières de la MRC de Minganie.

Les années 1970 ont également été marquées par l'ouverture du territoire et par l'augmentation du nombre d'équipements touristiques et d'unités d'hébergement, deux facteurs qui ont contribué à l'essor de la pêche sportive.

Compte tenu des projets à l'étude dans la région, les conditions semblent favorables au maintien ou à la progression des activités de pêche au saumon. Un accès plus facile au territoire (projets de routes et de lignes de transport d'énergie vers l'arrière-pays et à l'est de Natashquan) et l'amélioration de l'offre récréotouristique pourraient accroître la fréquentation et, par voie de conséquence, la pression de pêche dans la région.

Autres projets, actions ou événements

Les autres éléments envisagés, bien que non négligeables, ont moins d'importance en ce qui concerne la situation du saumon atlantique dans la MRC de Minganie. Ce constat s'explique par l'absence d'activité humaine dans la majeure partie du territoire étudié.

L'exploitation forestière peut avoir des effets sur l'habitat du saumon. En général, l'hydrologie des zones de coupe est modifiée ; il peut en résulter une augmentation des apports en sédiments fins dans les cours d'eau. L'industrie forestière est présente dans le bassin de la rivière Saint-Jean et dans l'île d'Anticosti, et des conventions d'aménagement forestier ont été conclues relativement au secteur de Sheldrake, d'Aguanish et de Baie-Johan-Beetz. Les superficies visées sont toutefois limitées par rapport à l'ensemble de la MRC. Il n'y a pas d'exploitation forestière commerciale dans le bassin de la Romaine. Cette source d'impact est donc hypothétique et peu susceptible de toucher la zone d'étude des impacts cumulatifs sur la CVE saumon.

Les perturbations naturelles, c'est-à-dire les incendies de forêt, les épidémies d'insectes et les chablis, ont également un impact sur l'habitat du poisson. Ainsi, les incendies et les épidémies d'insectes peuvent détruire de grandes superficies de forêt. Les impacts sont alors similaires à ceux de l'exploitation forestière. Les chablis couvrent en général de plus petites superficies, et leur impact, très ponctuel, se résume essentiellement à la création d'embâcles dans les petits cours d'eau, ce qui entrave la circulation du poisson.

Contrairement aux facteurs précédents, la modification de la *Loi sur les forêts* et l'adoption du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) peuvent avoir un effet positif sur l'habitat du poisson et donc sur le saumon. Cette loi et ce règlement obligent les exploitants forestiers à respecter des normes environnementales, notamment en ce qui concerne les coupes à proximité de plans d'eau et les traversées de cours d'eau. Toutefois, leur impact sur le territoire étudié est faible étant donné la rareté des exploitations forestières.

Enfin, l'habitat du saumon fait l'objet de diverses mesures visant à en préserver l'intégrité. Le Plan d'affectation des terres du domaine public (PATDP) désigne des «habitats fauniques», dont les rivières à saumon, où le maintien et le développement des espèces doivent être assurés. Un nouveau PATDP devrait entrer en vigueur en 2007. Dans le même esprit, le schéma d'aménagement de la MRC de Minganie accorde l'affectation «protection/conservation» à différents sites d'intérêt, dont les rivières à saumon. De plus, le Plan régional de développement du territoire public– Côte-Nord (PRDTP) (Québec, MRNF, 2006*d*) encadre le développement de la villégiature en territoire public et l'interdit, par exemple, à moins de 1km du tronçon de la Romaine considéré comme rivière à saumon, soit de l'embouchure à la Grande Chute (voir le chapitre 30).

48.4.1.2 État de référence

Outre la Romaine, la MRC de Minganie compte plusieurs rivières à saumon, dont les principales sont la Mingan, la Saint-Jean, la Corneille et la Natashquan. La MRC englobe également l'île d'Anticosti, qui abrite plusieurs cours d'eau fréquentés par le saumon.

L'état de référence du saumon atlantique présenté ci-dessous décrit la situation de l'espèce dans les rivières continentales de la MRC de Minganie durant la période 1967-1978.

De façon générale, il existe relativement peu de données sur les rivières à saumon de la Côte-Nord comparativement à celles de la Gaspésie. La plupart des rivières de la Côte-Nord sont larges et dépourvues d'installations de comptage, ce qui nuit à la collecte de données historiques sur les montaisons de saumons reproducteurs.

Les montaisons de plusieurs rivières de la Côte-Nord ont fait l'objet d'une évaluation en 1967 (Carter, 1967, cité par Dessau Environnement, 1976) ; toutefois, le document original de cette étude ayant disparu, on ne connaît pas les méthodes employées par l'auteur. Quoique très approximative, cette évaluation fournit néanmoins un ordre de grandeur des populations de saumons à l'époque : plus de 500 saumons reproducteurs par année dans les rivières Saint-Jean, Mingan, Watshishou et Natashquan, et entre 100 et 500 dans les rivières Romaine et Corneille (voir le tableau 48-4).

Tableau 48-4 : Caractéristiques des populations de saumons des principales rivières de la Moyenne-Côte-Nord – 1967-1978

Rivière	Montaison [1]	Proportion de madeleineaux [2] (%)	Longueur des adultes [2] à la fourche selon le nombre d'années en mer (cm)	Longueur des juvéniles à la fourche (mm)		Âge moyen à la smoltification	
				1967-1970 [2]	1978-1979 [3]	1967-1970 [2]	1978 [4]
Saint-Jean	500 et plus	2	1 : 53,3 2 : 74,1 3 : 83,9	0+ : 32,3 1+ : 54,2 2+ : 74,3	0+ : 30 [a] 1+ : 63 2+ : 76 3+ : 85	4,6	— [b]
Mingan	500 et plus	9	1 : 48,6 2 : 72,8 3 : 85,0	2+ : 100,7	—	3,5	—
Romaine	100 à 499	17	1 : 54,2 2 : 74,1 3 : 85,4	0+ [c] : 39,3 1+ : 71,3 2+ : 117,1	0+ : 41 [d] / 39 [e] 1+ : 95 [d] / 70 [e] 2+ : – / 105 [e] 3+ : – / 119 [e]	3,1 [c]	2,8 [d] /3,2 [e]
Corneille	100 à 499	30	1 : 52,2 2 : 67,9 3 : 70,3	0+ : 42,0 1+ : 98,9 2+ : 148,5	—	3,0	—
Watshishou	500 et plus	—	—	—	—	—	—
Natashquan	500 et plus	—	—	—	—	—	—

a. Ensemble de la rivière.
b. Le tiret indique l'absence de données.
c. Juvéniles et smolts de la Puyjalon capturés principalement au moyen d'une seine de rivage.
d. Juvéniles ou smolts de la Romaine.
e. Juvéniles ou smolts de la Puyjalon.

Sources : 1. Carter, 1967, cité par Dessau Environnement, 1976.
2. Schiefer, 1971.
3. Lalonde et coll., 1979.
4. André Marsan et Associés et Lavalin, 1984.

Étant donné qu'il n'existe pas d'évaluation précise des montaisons de saumons dans les rivières de la Moyenne-Côte-Nord, on a utilisé des indicateurs indirects pour déterminer quelle était l'abondance de l'espèce durant la période de référence.

Une étude détaillée de l'écologie du saumon dans huit rivières de la Côte-Nord, dont quatre parcourent la zone d'étude de la CVE saumon (Saint-Jean, Mingan, Romaine et Corneille), a été réalisée par Schiefer en 1967-1971. Cette étude porte sur les caractéristiques des saumons adultes prélevés par la pêche sportive et sur celles des juvéniles (tacons et smolts) (voir le tableau 48-4).

La croissance des saumons juvéniles est fonction, d'une part, des facteurs abiotiques prévalant dans la rivière (par exemple, la température de l'eau, qui varie en fonction de la latitude) et, d'autre part, de leur densité. En effet, moins les juvéniles

sont nombreux, plus rapide est leur croissance, ce qui se traduit généralement par des tacons plus grands à un âge donné et par un âge moyen plus bas à la smoltification.

Les données présentées au tableau 48-4 indiquent que la croissance des juvéniles est relativement rapide dans les rivières Romaine et Corneille, mais plus lente dans les rivières Saint-Jean et Mingan. De plus, l'âge moyen à la smoltification est plus bas dans les rivières Corneille et Romaine (smolts capturés dans la Puyjalon) que dans les deux autres cours d'eau.

Au milieu des années 1970, Schiefer (1975) a réalisé une étude sur le saumon atlantique de la rivière Romaine, pour le compte de la Quebec Iron and Titanium Corporation, afin d'évaluer l'état de la population et de définir des modalités de gestion. L'auteur a constaté qu'il n'existait pas d'estimation précise des montaisons de la Romaine. S'appuyant sur les caractéristiques des habitats de la rivière et sur les statistiques de pêche des années précédentes, il a conclu que la rivière Romaine pourrait supporter un prélèvement soutenu de 150 à 200 saumons.

Aux fins des projets d'Hydro-Québec visant l'exploitation du potentiel hydroélectrique des rivières Saint-Jean et Romaine, à la fin des années 1970, l'ichtyofaune des bassins de ces deux rivières a été étudiée par Lalonde et coll. (1979). Les recherches ont notamment porté sur l'habitat du saumon (description et caractérisation) et sur les saumons juvéniles (1978 et 1979). Les résultats confirment la croissance rapide des jeunes saumons dans la Romaine, aucun tacon âgé de deux ans ou plus n'ayant été capturé. Les juvéniles grandissent plus rapidement dans la Romaine que dans son principal affluent accessible au saumon, la rivière Puyjalon. Dans la rivière Saint-Jean, les juvéniles ont des longueurs à la fourche beaucoup plus faibles (voir le tableau 48-4).

Les variations interannuelles des captures par unité d'effort témoignent de l'évolution d'une population de saumons. Pour la période 1967-1979, le taux de succès moyen de la pêche sportive est compris entre 0,5 et 2,3 captures par jour-pêche (voir le tableau 48-5). Les succès de pêche les plus faibles ont été enregistrés dans les rivières Romaine et Mingan, ce qui indique que les populations de saumons étaient moins abondantes dans ces cours d'eau. À l'opposé, les succès de pêche élevés dans les rivières Watshishou, Saint-Jean et Natashquan laissent entrevoir des effectifs plus nombreux. Il faut toutefois préciser qu'à cette époque la pêche sportive au saumon était gérée par des clubs privés dont les modalités d'exploitation étaient très différentes de celles d'aujourd'hui. Le Romaine River Salmon Club, qui possédait des droits quasi exclusifs sur la ressource saumon dans la Romaine, autorisait seulement quelques résidants de Havre-Saint-Pierre à pêcher le saumon à l'embouchure de la rivière.

Tableau 48-5 : Succès de pêche sportive dans les principales rivières à saumon de la Moyenne-Côte-Nord – 1967-1979

Année	Nombre de captures par journée de pêche					
	Rivière Corneille	Rivière Saint-Jean	Rivière Mingan	Rivière Romaine	Rivière Watshishou	Rivière Natashquan
1967	0,73	2,05	0,66	0,75	3,42	— [a]
1968	0,47	1,35	0,87	0,57	1,80	—
1969	0,92	1,62	0,45	0,54	1,99	3,06
1970	0,73	2,74	1,43	0,62	2,51	2,01
1971	0,34	0,68	0,36	0,50	1,77	1,37
1972	0,97	1,80	0,37	—	1,56	1,41
1973	0,88	1,21	0,20	0,22	2,12	1,53
1974	1,16	1,65	0,86	0,52	1,83	3,26
1975	1,18	1,40	0,83	0,38	2,07	1,74
1976	1,06	1,14	—	0,26	2,24	1,54
1977	—	0,92	0,20	0,67	2,73	1,50
1978	1,01	1,01	0,39	—	1,46	0,85
1979	0,27	0,54	0,40	—	—	6,79
Moyenne	0,81	1,39	0,59	0,50	1,96	2,28

a. Le tiret indique que l'effort de pêche est inconnu.

Source : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, direction régionale de la Côte-Nord.

L'évolution des débarquements commerciaux de saumon fournit aussi des indications sur l'état des stocks. Autrefois autorisée dans le cours des rivières, la pêche commerciale a ensuite été cantonnée aux embouchures. À la fin des années 1990, les derniers permis de pêche commerciale au saumon ont été rachetés sur la Côte-Nord, ce qui a mis fin à ce type de prélèvement.

En ce qui concerne les zones de pêche 20 et 21 (de l'est de Sept-Îles à l'est de Natashquan), on a calculé qu'en moyenne 44 pêcheurs commerciaux avaient capturé 19 t de saumon par année durant la période 1967-1971 (Bérubé, 1990). Le volume des captures varie grandement d'une année à l'autre, avec un maximum d'environ 28 t/a en 1967 et un minimum d'environ 9 t/a en 1971. Le nombre de pêcheurs actifs n'est pas en cause, car leur effectif a atteint un maximum en 1971 (63) et un minimum en 1967 (26). Plusieurs facteurs ont pu influer sur le volume des prises. Par exemple, l'interdiction de la pêche commerciale du saumon en Gaspésie en 1972 a été suivie d'un accroissement des prises sur la Côte-Nord jusqu'au début des années 1980 (André Marsan et Associés et Lavalin, 1984). Compte tenu de la grande variabilité interannuelle du volume des prises commerciales de saumon, il faut utiliser cet indicateur avec prudence pour évaluer l'état des stocks.

Enfin, les témoignages d'aînés minganois ayant pêché le saumon pendant de nombreuses années peuvent fournir quelques indications sur le niveau historique des populations. Lors des ateliers sur le savoir écologique des Minganois organisés à Havre-Saint-Pierre dans le cadre de l'étude d'impact du complexe de la Romaine, il est ressorti que le saumon était abondant à l'époque du Romaine River Salmon Club. Aucun témoignage n'a toutefois apporté de précisions sur les modalités d'exploitation de ce club privé, car peu de gens y étaient admis.

Selon les participants aux ateliers, trois des quatre pêcheries commerciales actives à l'embouchure de la Romaine capturaient chacune de 100 à 150 saumons par été, tandis que la quatrième en récoltait de 200 à 250. Ils affirment aussi qu'au début des années 1980 les pêcheurs sportifs capturaient autant de saumons qu'aujourd'hui, malgré l'existence des pêcheries commerciales.

Les Innus, qui exploitent certaines des rivières traitées dans la présente section, possèdent également un savoir écologique traditionnel unique concernant les ressources fauniques, dont ils tirent toujours une partie de leur subsistance. La bande de Nutashkuan pratique une pêche alimentaire sur la rivière Natashquan. Les Innus de Mingan (bande d'Ekuanitshit) font de même sur la rivière Mingan et sur la rivière Romaine. Il n'existe cependant pas de données précises sur le volume de leurs captures de saumon.

Dans l'ensemble, les données historiques dont on dispose indiquent que la Romaine abritait une des populations de saumons les moins nombreuses parmi celles des rivières de la Moyenne-Côte-Nord dans les années 1970. Cette situation ne serait pas attribuable à des facteurs anthropiques, mais plutôt au fait que l'habitat d'élevage est limité dans la Romaine (la rivière n'est accessible au saumon que sur 52 km) et généralement de faible qualité (voir le chapitre 23).

48.4.1.3 Tendances historiques

Parmi les indicateurs de l'état des populations de saumons passés en revue à la section 48.4.1.2, le succès de pêche sportive est le plus fiable et celui dont la série temporelle est la plus longue. Il faut toutefois faire preuve de prudence en ce qui concerne les comparaisons interannuelles, car les modalités d'exploitation ont changé au fil des ans. De plus, on ne dispose pas de données quantitatives historiques sur la pêche alimentaire que les Innus pratiquent ou ont déjà pratiquée dans les rivières Mingan, Romaine et Natashquan. Malgré cela, l'évolution des captures sportives par journée de pêche permet d'apprécier les grandes tendances de l'état des stocks de saumons des rivières de la MRC de Minganie. Le succès de pêche moyen dans ces rivières pour les dix dernières années a diminué dans des proportions variant de 29 % à 78 % par rapport au succès enregistré durant la période 1967-1979 (voir le tableau 48-6). Cette régression est attribuable en grande partie à la diminution marquée des montaisons de saumons reproducteurs dans l'ensemble des rivières.

Tableau 48-6 : Succès de pêche sportive dans les principales rivières à saumon de la MRC de Minganie – 1996-2005

Année	Nombre de captures [a] par journée de pêche					
	Rivière Corneille	Rivière Saint-Jean	Rivière Mingan	Rivière Romaine	Rivière Watshishou	Rivière Natashquan
1996	0,70	0,47	0,84	0,33	1,20	0,88
1997	0,46	0,37	0,56	0,31	0,84	0,83
1998	0,29	0,31	0,51	0,26	0,70	0,78
1999	0,18	0,29	—	0,18	0,43	0,83
2000	0,24	0,39	0,44	0,23	0,68	0,61
2001	0,34	0,27	0,37	0,31	1,05	0,85
2002	0,47	0,21	0,25	0,20	0,74	0,83
2003	0,37	0,25	0,29	0,22	0,96	0,83
2004	0,46	0,40	—	0,24	1,04	0,95
2005	0,26	0,17	0,11	0,22	1,17	0,85
Moyenne de 1996 à 2005	0,38	0,31	0,42	0,25	0,88	0,82
Moyenne de 1967 à 1979	0,81	1,39	0,59	0,50	1,96	2,28
Évolution	-53 %	-78 %	-29 %	-50 %	-55 %	-64 %

a. Le nombre de captures inclut les remises à l'eau.

Source : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, direction régionale de la Côte-Nord.

L'évolution des captures des pêcheurs commerciaux peut également donner des indications sur l'état des stocks de saumons. Durant les cinq dernières années où les débarquements ont été mesurés, soit de 1981 à 1985, 32 pêcheurs actifs ont capturé 18,7 t de saumon par année en moyenne dans les zones 20 et 21 (Bérubé, 1990). À titre de comparaison, de 1967 à 1971, 44 pêcheurs actifs ont capturé 19 t de saumon par année en moyenne dans les mêmes zones, soit à peu près le même tonnage. Donc, contrairement au succès de pêche sportive, le rendement de la pêche commerciale n'indique pas de diminution des populations de saumons entre les deux périodes. Il se peut toutefois que des facteurs propres aux débarquements commerciaux masquent la tendance à la baisse des stocks de saumons.

L'état des populations de saumons peut aussi être apprécié au moyen d'indicateurs indirects, comme l'âge à la smoltification et la croissance des juvéniles. Selon les données dont on dispose, l'âge à la smoltification dans la Romaine et la Puyjalon était plus bas en 2001 que pendant les années 1978-1979 (voir le tableau 48-7). Cependant, les longueurs moyennes des juvéniles de la Romaine sont semblables durant les deux périodes.

Lorsque la densité est faible, le taux de croissance des saumons juvéniles est généralement élevé alors que l'âge à la smoltification est bas. L'abaissement de l'âge à la smoltification entre 1978-1979 et 2001 dans la Romaine pourrait donc être l'indice d'une diminution de la densité des juvéniles.

Tableau 48-7 : Longueur à la fourche et âge moyen à la smoltification des jeunes saumons de la Romaine et de la Puyjalon – 1978-1979 et 2001

Rivière	Longueur à la fourche (mm)		Âge moyen à la smoltification	
	1978-1979 [1]	2001 [2]	1978-1979	2001
Romaine	0+ : 41 1+ : 95 2+ : -	0+ : 47 1+ : 96 2+ : 130	2,8	2,1
Puyjalon	0+ : 39 1+ : 70 2+ : 105 3+ : 119	— [a] — — —	3,2	2,8

a. Le tiret indique l'absence de données.

Sources : 1. André Marsan et Associés et Lavalin, 1984.
2. GENIVAR Groupe Conseil, 2002.

Selon les statistiques de pêche sportive et d'autres indices indirects comme l'âge à la smoltification, les populations de saumons de la MRC de Minganie ont subi une diminution notable au cours des 30 dernières années. Ce phénomène est d'ailleurs présent à l'échelle du continent nord-américain. Les explications les plus souvent avancées sont la diminution du taux de survie en mer et la surexploitation.

Selon le MRNF, le recul du taux de survie en mer est généralement considéré comme la principale cause de la diminution des populations de saumons en Amérique du Nord au cours des 30 dernières années. Une combinaison de facteurs défavorables serait à l'origine de ce recul. L'augmentation de la prédation et la baisse de la température moyenne de l'eau de surface, particulièrement dans le golfe du Saint-Laurent au printemps, sont les facteurs les plus souvent invoqués (Jonsson et Jonsson, 2004 ; Friedland et coll., 2003).

L'exploitation de la ressource a probablement été excessive par le passé et, conjuguée à la réduction du taux de survie en mer, peut avoir mené à l'affaissement des stocks. Les derniers permis de pêche commerciale au saumon ont été rachetés ou supprimés dans tout l'Atlantique Nord au cours des années 1990 en raison du déclin des populations. Bien que l'abolition de ce type de pêche n'ait pas été suivie par un redressement notable des stocks, il est permis de croire qu'elle a freiné leur déclin. À preuve, quelques années après le rachat des permis de pêche commerciale, la proportion de saumons à fraies multiples a augmenté dans plusieurs rivières.

Il y a de la pêche sportive dans la Romaine depuis plus de 40 ans. Longtemps réservée aux membres du Romaine River Salmon Club en vertu du régime des clubs privés, cette activité relève du *Règlement de pêche du Québec* depuis que le territoire de la Romaine est libre. Lorsque le gouvernement a commencé à démanteler le régime des clubs privés dans les années 1970, des pourvoiries se sont établies sur plusieurs rivières de la région, dont la Mingan, la Corneille, la Natashquan et la Saint-Jean. Aucune pourvoirie ne s'est installée dans le secteur de la Romaine qui est accessible au saumon. Les Innus de Mingan pratiquent une pêche de subsistance dans la Romaine, mais on ne dispose pas de données historiques sur le niveau de ces prélèvements (voir la section 39.1.4).

Certains indices donnent à penser que la population de saumons de la Romaine a atteint un niveau très bas et que son état est préoccupant. D'abord, le succès de pêche sportive est en baisse depuis quelques années : de 0,31 capture/jour-pêche en 2001, il est tombé à 0,22 capture/jour-pêche en 2005. On constate également que le nombre de nids sur les frayères de la Romaine est passé de 144 en 2001 à 81 en 2003, soit une baisse de 44 % (Belles-Isles et coll., 2004). Enfin, alors qu'on a évalué à 330 le nombre de saumons adultes dans les rivières Puyjalon et Romaine en 2001, les projections pour 2007 laissent entrevoir la montaison de 170 géniteurs. Ces derniers chiffres sont très éloignés du potentiel salmonicole théorique du bassin de la Romaine, qui est estimé à près de 2 700 saumons adultes (GENIVAR Groupe Conseil, 2002 ; GENIVAR, 2007*c*).

Compte tenu que la répartition des saumons entre la Romaine et la Puyjalon est de 40-60, environ 130 saumons auraient remonté la Romaine en 2001 et moins de 100 la remonteront en 2007. Ces montaisons sont nettement inférieures au seuil de conservation de la population de la Romaine, évalué à 220 reproducteurs (GENIVAR Groupe Conseil, 2002) selon le modèle de stock-recrutement élaboré par le MRNF (Fontaine et Caron, 1999). De plus, le Conseil international pour l'exploration de la mer fixe à 100 le nombre d'individus nécessaires pour conserver la diversité génétique des populations de saumons. Par conséquent, l'état de la population de saumons de la Romaine peut être qualifié de précaire.

En plus de l'exploitation et de la diminution du taux de survie en mer, d'autres facteurs moins déterminants peuvent avoir influé sur la population de saumons, à savoir l'ouverture du territoire associée au prolongement de la route 138 jusqu'à Natashquan, des perturbations naturelles (incendies de forêt, chablis et maladies) et l'établissement de pourvoiries sur les rivières Saint-Jean, Mingan, Corneille et Natashquan.

L'ouverture du territoire et les perturbations naturelles pourraient avoir eu un effet négatif. En revanche, les pourvoiries ont un effet positif car, en principe, leur établissement est garant d'un meilleur encadrement de l'exploitation des ressources

fauniques. Entre autres facteurs positifs, il faut aussi mentionner les réglementations qui ont été adoptées pour protéger l'habitat du saumon, son environnement immédiat et l'utilisation qui en est faite.

48.4.1.4 Effets cumulatifs

Depuis 1967, on observe une tendance à la baisse des stocks de saumons sur la Côte-Nord. Les statistiques de pêche sportive et d'autres indices indirects (comme l'âge à la smoltification) montrent clairement que les populations de saumons de la MRC de Minganie ont subi une diminution notable au cours des 30 dernières années. Il s'agit d'un phénomène à grande échelle qui touche de nombreux cours d'eau de l'est de l'Amérique du Nord. La surpêche pratiquée par le passé et l'action de certains facteurs environnementaux en mer – à savoir l'augmentation de la prédation et la baisse de la température moyenne de l'eau de surface, particulièrement dans le golfe du Saint-Laurent au printemps – sont considérées comme les causes principales du phénomène.

Le déclin des populations de saumons se poursuit malgré les nombreuses mesures d'ordre législatif ou réglementaire mises en place pour protéger la ressource et son habitat, telles que la fin de la pêche commerciale au saumon en Moyenne-Côte-Nord (1994) et en Basse-Côte-Nord (1998), la promulgation de la *Loi sur les pêches* (1985), l'adoption de la *Loi sur les océans* (1996), l'entrée en vigueur du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* (1996) et la mise en œuvre du Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord en 2001.

Dans le cas de la Romaine, la situation est aggravée du fait que la pression de pêche (sportive et alimentaire) est élevée alors que la population de saumons se trouve à un niveau très bas. Compte tenu des indices qui suggèrent une baisse des effectifs, soit la diminution du taux de succès de la pêche sportive et du nombre de nids dans les frayères ainsi que la projection à la baisse de la montaison pour 2007, l'état de la population est de plus en plus préoccupant.

L'évaluation environnementale du projet du complexe de la Romaine montre que les impacts résiduels sur le saumon seront faibles. On prévoit essentiellement une baisse de 5,4 % de la capacité de croissance des juvéniles par suite de la modification du régime thermique en aval de la centrale de la Romaine-1, ce qui ne devrait pas avoir de conséquence notable pour la population.

L'impact du projet sera mineur, mais il doit être mis en relation avec les facteurs environnementaux en mer décrits ci-dessus, les risques associés aux perturbations naturelles, l'exploitation de la ressource et divers projets susceptibles de se réaliser dans la zone d'étude du saumon, tels que le prolongement de la route 138 entre Natashquan et Vieux-Fort (municipalité de Bonne-Espérance) et les activités d'exploitation minière et forestière.

Les projets d'exploitation minière ou forestière qui font l'objet de discussions dans la région demeurent pour l'instant hypothétiques (voir la section 48.4.2.4). Par contre, le projet de route entre Natashquan et Vieux-Fort (municipalité de Bonne-Espérance) semble vouloir se concrétiser, sous l'impulsion du ministère des Transports du Québec et de la Corporation Pakatan Meskanau de la Grande Séduction. La construction de cette route de plus de 400 km doit s'amorcer en 2007 et durer une dizaine d'années. Ce projet faciliterait l'accès aux rivières à saumon de la Basse-Côte-Nord, ce qui entraînera une augmentation de la pression de pêche. Bien que la réglementation en vigueur encadre une partie des prélèvements, l'augmentation de la pression de pêche risque d'engendrer un effet cumulatif. Toutefois, d'autres initiatives actuellement à l'étude pourraient favoriser la protection du saumon et de son habitat. Par exemple, la création projetée des réserves de biodiversité des basses collines du lac Guernesé et des collines de Brador, dans l'est de la Minganie, vise expressément la protection et la restauration de l'habitat du saumon atlantique.

En ce qui concerne les facteurs environnementaux en mer et les perturbations naturelles en général, leur évolution est difficile à prévoir. Une évolution défavorable des facteurs de survie en mer et les perturbations du milieu naturel pourraient avoir un impact négatif sur le saumon atlantique.

Somme toute, le projet du complexe de la Romaine lui-même a un effet négligeable sur le saumon atlantique à l'échelle régionale. C'est l'effet indirect de l'augmentation de la pression de pêche liée aux nouveaux accès qui pourrait être le plus significatif, mais nous ne pouvons présumer de l'occurrence de cet impact. En effet, si les lois sont respectées, une pression de pêche mettant en danger la ressource ne pourra pas avoir lieu. Pour ces raisons, le potentiel d'effet cumulatif sur la ressource saumon attribuable au projet est négligeable.

48.4.1.5 Mesures d'atténuation et suivi

Plusieurs mesures d'atténuation ainsi qu'un programme de restauration visant le saumon atlantique sont proposés dans la présente étude d'impact (voir les sections 23.2.6 et 23.3.1).

De plus, un programme de suivi du saumon atlantique a été préparé. Il vise notamment à décrire l'évolution de la population et de la fréquentation des frayères naturelles et aménagées dans le tronçon fluvial en aval de la centrale de la Romaine-1. Ce programme est présenté plus en détail au chapitre 47.

48.4.2 Orignal

48.4.2.1 Actions importantes

Les tableaux 48-2 et 48-3 présentent les éléments qui pourraient avoir eu un effet sur l'orignal dans le passé ou qui pourraient en avoir un dans l'avenir. Ces effets sont de quatre types :

- exploitation accrue de l'espèce ;
- modification et perte d'habitat ;
- protection de l'espèce et de son habitat ;
- dérangement.

Les projets, actions et événements réellement importants sont peu nombreux étant donné l'arrivée récente de l'espèce, dans les années 1960, sur un territoire relativement peu marqué par la présence de l'homme.

Chasse

Même si la chasse est pratiquée par un nombre relativement restreint de personnes, dont la plupart sont de la région, elle constitue probablement le facteur qui a le plus influé sur l'évolution de la population d'orignaux dans la zone d'étude de cette CVE.

L'analyse des conditions actuelles a mis au jour un lien entre la densité d'orignaux et la pression de chasse dans le secteur sud de la zone d'étude, où l'espèce est moins abondante que dans le secteur nord malgré une concentration supérieure d'habitats à fort potentiel. La chasse à l'orignal est en effet très populaire dans le secteur sud.

Au fil des ans, la pratique de la chasse a été favorisée par les facteurs suivants :

- ouverture du territoire (route 138 et sentiers de quad) ;
- développement de services et d'équipements touristiques (pourvoiries, campings, hôtels et autres) ;
- interventions gouvernementales en vue de mettre en valeur le potentiel faunique (Plan de développement régional associé aux ressources fauniques) et réglementation permissive, c'est-à-dire la récolte annuelle des mâles, des femelles et des faons (Plan de gestion de l'orignal).

En ce qui concerne la chasse de subsistance dans la région, elle serait peu répandue en raison de la préférence des Innus pour la chair de caribou.

Au vu des projets et actions en cours ou futurs, la chasse continuera certainement d'avoir un effet déterminant sur les populations d'orignaux étant donné que les facteurs favorables à l'expansion de cette activité (accessibilité de nouveaux territoires, politiques gouvernementales et amélioration des équipements et des services) sont appelés à progresser.

Autres actions ou événements

D'autres actions ou événements de moindre importance pourraient avoir influé sur la situation de l'orignal dans la zone d'étude de cette CVE.

En ce qui concerne la modification et la perte d'habitat, les perturbations naturelles pourraient constituer le facteur le plus important en raison des superficies touchées. Les épidémies d'arpenteuse de la pruche, les incendies de forêt et les chablis qui ont sévi au cours des dernières années favorisent la modification du couvert forestier au profit des essences feuillues recherchées par l'orignal. Entre 1985 et 2005, près de 300 feux ont ravagé un peu moins de 450 000 ha dans la MRC de Minganie (Québec, MRNF, 2006*c*). L'exploitation forestière, qui peut avoir un impact semblable à celui du feu sur l'habitat, est par contre très peu développée dans la région. Les constructions ayant entraîné des pertes d'habitat ont également un impact marginal au vu de l'étendue du territoire de la MRC et compte tenu du fait qu'elles sont concentrées le long du littoral.

La *Loi sur les forêts* et l'adoption du RNI n'ont pas eu d'impact notable sur l'orignal étant donné le faible niveau d'exploitation forestière dans la zone d'étude.

En ce qui concerne l'avenir, le raccordement du complexe de la Romaine, les projets visant la protection du territoire (parcs sur la rivière Manitou et à Natashquan, réserves de biodiversité de la vallée de la rivière Natashquan, des buttes du lac aux Sauterelles et du massif des lacs Beaumont et Magpie) ainsi que l'amélioration de l'offre récréotouristique dans la région sont les facteurs susceptibles d'avoir un effet sur les populations d'orignaux.

48.4.2.2 État de référence

L'état de référence de l'orignal correspond à la situation de l'espèce à l'échelle de la MRC de Minganie durant l'hiver 1987-1988 (Gingras et Audy, 1989), d'après le premier inventaire effectué au titre des plans d'inventaires quinquennaux de l'orignal sur la Côte-Nord.

Les inventaires aériens effectués dans les années 1960 (Brassard, 1968*a* et 1968*b*) ont révélé que l'aire de répartition des orignaux ne s'est étendue jusqu'à la Basse-Côte-Nord que dans les années 1960. L'inventaire aérien de 1972 a montré que les densités d'orignaux étaient faibles à l'est de Baie-Comeau, à l'exception de quelques îlots de territoire comme la périphérie de Havre-Saint-Pierre, où les

orignaux étaient plus abondants (Brassard, 1973). En 1978, un inventaire aérien réalisé à l'est de Sept-Îles a confirmé la faible densité d'orignaux en Moyenne-Côte-Nord et en Basse-Côte-Nord, soit 0,09 orignal par 10 km^2 (Audet, 1979). Un autre inventaire mené en 1980 dans le bassin versant de la Romaine, entre son embouchure et le lac Brûlé (3 990 km^2), indiquait une densité de 0,15 orignal par 10 km^2 (Bérubé, 1980).

Les inventaires réalisés dans les années 1970 et au début des années 1980 montrent que la densité des orignaux diminue d'ouest en est le long de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, et du sud au nord sur le plateau laurentien (André Marsan et Associés et Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, 1984). Dans la zone d'étude de la CVE, l'orignal est donc à la limite nord-est de son aire de répartition, et les densités n'atteignent pas un orignal par 10 km^2. Toutefois, les inventaires des années 1960, 1970 et du début des années 1980 ont été faits au moyen de virées continues et n'ont pas permis d'obtenir une évaluation globale fiable de la population d'orignaux de la Côte-Nord (Gingras et Audy, 1989).

Le premier inventaire aérien réalisé par le gouvernement du Québec au titre des inventaires quinquennaux d'orignaux a été effectué en 1987-1988, à l'intérieur de la zone de chasse 19. La technique dite d'inventaire double[1] par échantillonnage aléatoire stratifié[2] avait alors été appliquée (Gingras et Audy, 1989). La zone de chasse 19 comprend le territoire de la MRC de Minganie, mais en déborde largement vers l'ouest, englobant une bonne partie des territoires des MRC de Sept-Rivières, de Manicouagan et de Caniapiscau. L'inventaire excluait toutefois la portion de la MRC de Minganie à l'est de Natashquan. La zone inventoriée abritait 0,4 orignal par 10 km^2, et la croissance annuelle de la population a été estimée à 9 % (Courtois, 1991). Il est à noter que la MRC de Minganie n'a jamais fait l'objet d'un inventaire limité à son territoire.

Les prélèvements par la chasse sportive se chiffrent à quelque 200 orignaux par année dans la MRC de Minganie pour la période de référence (voir la figure 48-1). Peu d'orignaux (moins de 100 par année) ont été abattus entre 1971 et 1981. Dans les années 1980, par suite de l'expansion de l'aire de répartition de l'espèce, la récolte a augmenté pour atteindre 243 bêtes en 1989.

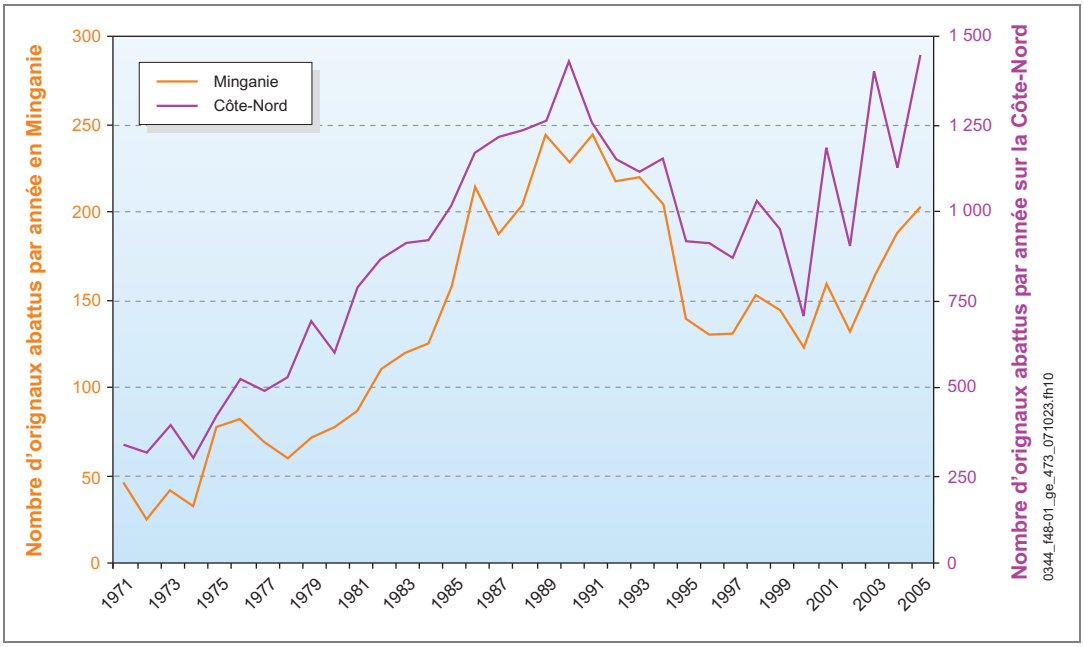
On ne possède pas de données précises sur la chasse de subsistance de l'orignal à l'état de référence. Des estimations situent toutefois la récolte à 42 orignaux pour la communauté d'Ekuanitshit et à 23 pour celle de Nutashkuan en 1983 (Walsh, 1984*a* et 1984*b*).

---

[1] Inventaire réalisé en deux étapes, soit la cartographie des réseaux de pistes pendant un premier survol et le dénombrement des orignaux à l'intérieur d'un certain nombre de ces réseaux pendant un second survol.

[2] Inventaire effectué à l'intérieur d'un certain nombre de parcelles-échantillons de 60 km² réparties le long de virées préétablies.

Figure 48-1 : Récolte d'orignaux dans la MRC de Minganie et sur la Côte-Nord – 1971-2005



Source : Base de données du MRNF sur la grande faune.

48.4.2.3 Tendances historiques

Hormis les statistiques de chasse, on dispose de peu d'information pour déterminer les tendances historiques de la population d'orignaux dans la zone d'étude de cette CVE depuis 1988. En effet, le seul inventaire aérien de la MRC de Minganie a été réalisé durant l'hiver 1987-1988.

Aux fins des avant-projets d'Hydro-Québec, des inventaires ont toutefois été effectués dans le secteur de la rivière Romaine. En 2000, des inventaires en amont du PK 192 de la Romaine ont révélé une densité de 0,16 orignal par 10 km^2 (Massé et coll., 2000*b*). Les derniers inventaires, menés en 2004 dans le bassin versant de la Romaine, montrent une densité de 0,29 orignal par 10 km^2 (Tecsult, 2005*a*). Il existe toutefois une grande variabilité des densités d'orignaux, les plus élevées ayant été mesurées dans les limites des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Cette différence n'est vraisemblablement pas attribuable à la meilleure qualité de l'habitat, mais au fait que la pression de chasse plus élevée dans le sud y maintient de plus faibles densités (Tecsult, 2005*a*).

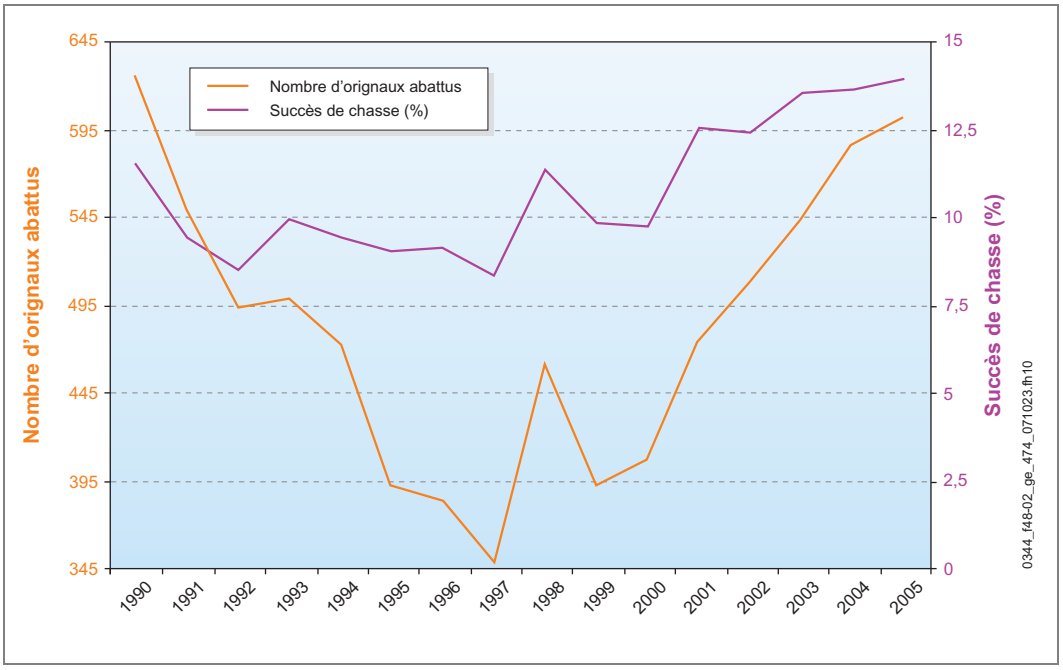
Les modalités d'exploitation par la chasse sont demeurées les mêmes durant la période analysée, sauf que l'ouverture de la chasse a été décalée d'une semaine en 1999. Selon le MRNF, ce changement n'aurait eu qu'un effet mineur sur le nombre d'orignaux prélevés. On peut rappeler qu'il est permis de récolter tous les segments de la population d'orignaux (mâles, femelles et faons).

Dans la MRC de Minganie, la croissance des prélèvements au cours des années 1980 a été suivie d'une baisse dans les années 1990 (voir la figure 48-1). Plus récemment, le nombre d'orignaux abattus est reparti à la hausse. L'évolution de la récolte dans l'ensemble de la Côte-Nord suit le même modèle que dans la MRC de Minganie.

Le nombre d'orignaux abattus n'est pas nécessairement le meilleur indicateur de l'état de la population parce que le nombre de permis vendus a diminué de 27 % dans les années 1990 dans la zone 19 sud (Lamontagne et Lefort, 2004). Le succès de chasse, qui est fonction du nombre de chasseurs, traduit plus fidèlement les tendances en ce qui concerne les populations.

Le succès de chasse à l'orignal dans la zone 19 a diminué entre 1990 et 1997, puis a augmenté graduellement jusqu'en 2005 (voir la figure 48-2). Ces données semblent suggérer que la population d'orignaux s'est légèrement accrue au cours des dernières années. On ne dispose pas de données sur le succès de chasse dans la MRC de Minganie avant 1990.

Figure 48-2 : Récolte d'orignaux et succès de chasse dans la zone de chasse 19 – 1990-2005



Source :MRNF, direction de la Côte-Nord, 2006.

Bien que les données existantes sur les densités d'orignaux témoignent d'une relative stabilité des populations au cours de la période analysée, les statistiques de chasse sportive révèlent des variations mineures de la récolte, notamment une légère croissance depuis cinq ans.

Pour les gestionnaires, la situation de l'orignal n'est pas jugée préoccupante car les populations de la Côte-Nord sont en bonne santé. Le Plan de gestion de l'orignal 2004-2010 ne signale aucun problème particulier dans la zone 19 sud (Lamontagne et Lefort, 2004). Aux termes de ce plan, toutefois, toute intervention sur l'habitat dans la zone 19 sud devrait favoriser le caribou forestier.

48.4.2.4 Effets cumulatifs

Compte tenu du Plan de gestion de l'orignal 2004-2010 et de ses modalités permissives pour la zone de chasse 19, le cheptel devrait se maintenir au niveau actuel dans les prochaines années. En autorisant la chasse de tous les segments de la population d'orignaux au cours d'une saison d'un mois, le plan 2004-2010 vise le maintien des effectifs, tout comme le plan de gestion précédent (1999-2003).

En ce qui concerne le projet de raccordement du complexe de la Romaine au réseau de transport d'Hydro-Québec, le déboisement des lignes aura notamment pour effet de fragmenter de grands massifs exclusivement résineux au profit de milieux composés de feuillus, favorables à l'orignal.

Dans une perspective plus large, la route de la Romaine pourrait servir de voie de pénétration à l'industrie forestière, dont les activités peuvent avoir un impact favorable sur l'habitat de l'orignal. Cependant, aucun projet d'exploitation n'a été confirmé, bien que la zone d'étude de la CVE orignal soit couverte par des contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF), que GDS ait une scierie (fermée actuellement) à Rivière-Saint-Jean et qu'il ait été question d'un projet à Natashquan. Quelques territoires forestiers productifs inaccessibles ont été repérés à l'ouest de la rivière Romaine, mais la ressource ligneuse est peu abondante dans le reste de la zone d'étude du projet, ce qui permet de croire que les activités forestières éventuellement engendrées par l'ouverture du territoire seraient marginales et très dépendantes des fluctuations du marché et des politiques gouvernementales. Le développement de l'exploitation forestière est donc hypothétique, mais il s'agit tout de même d'une possibilité dont les effets pourraient se faire sentir sur de grandes superficies ; c'est pourquoi ses effets potentiels sur l'orignal sont abordés ici.

Les nouvelles dispositions de la *Loi sur les forêts* et du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* favorisent des assiettes de coupe plus petites et dispersées en mosaïque, en attendant la mise en application des Lignes directrices pour l'aménagement forestier en regard du caribou forestier (voir la section 48.4.3.4). Par conséquent, si le territoire était soumis à l'exploitation forestière, de grands massifs forestiers seraient laissés intacts et pourraient servir de couvert d'abri aux orignaux. Au bout de dix à quinze ans, les parterres de coupe en régénération, composés majoritairement d'essences feuillues, fourniraient de la nourriture aux orignaux. Le déboisement des lignes de raccordement du complexe aura aussi pour effet de fragmenter de grands massifs résineux au profit de milieux composés de feuillus.

Autre élément positif, quatre projets d'aires protégées sont à l'étude dans la région, soit les réserves de biodiversité des buttes du lac aux Sauterelles et du massif des lacs Belmont et Magpie, le parc national du Québec de Natashquan-Aguanus-Kenamu et le parc national du Canada de la rivière Manitou. La création de ces aires protégées permettrait de sauvegarder la biodiversité sur 20 000 km^2, pour le bénéfice notamment de l'orignal et de son habitat.

Par ailleurs, en donnant accès à des secteurs éloignés, la route de la Romaine pourrait favoriser les activités d'exploitation minière. Quelques projets sont à l'étude (voir l'annexe J dans le volume 8), certains depuis plusieurs années, mais aucun ne semble destiné à se concrétiser dans un proche avenir. Bien qu'on ne dispose pas d'information détaillée sur les projets en question (superficies, emplacement des installations, etc.), on sait que la mise en place d'installations minières pourrait entraîner des pertes d'habitat terrestre et perturber l'orignal.

L'exploitation du bois ou de ressources minérales dans la zone d'étude entraînerait à son tour la construction de nouvelles routes qui favoriseraient le développement de la chasse et de la villégiature tout en facilitant le déplacement des prédateurs de l'orignal. De même, les lignes de raccordement du complexe offriront d'autres voies de pénétration aux chasseurs et aux braconniers qui se déplacent en quad ou en motoneige. L'accès à de nouveaux territoires constitue un élément positif pour les chasseurs. Par contre, l'orignal subira une pression de chasse plus grande et répartie sur un plus grand territoire, et le nombre de ses prédateurs pourrait augmenter. La récolte demeurerait toutefois réglementée et suivie par le MRNF.

Le complexe de la Romaine entraînera la perte de 22 180 ha d'habitats terrestres et humides. On note également une perte de quelque 7 ha d'habitat de qualité moyenne pour l'orignal prévue par l'étude d'impact de la centrale de Magpie (RSW, 2003). Ces pertes, combinées à l'accessibilité accrue du territoire et à l'augmentation de la pression de chasse et de la prédation, freineront la croissance des populations d'orignaux.

En revanche, différents projets de création de parcs et de réserves permettraient, s'ils se réalisent, de protéger des habitats et, donc, les populations d'orignaux.

En conclusion, on peut raisonnablement penser que les pertes d'habitat liées au complexe de la Romaine risquent d'être légèrement accrues par les autres projets dans la zone d'étude (centrale de Magpie et autres projets éventuels). Par ailleurs, la régénération de feuillus dans l'emprise des lignes de transport d'énergie et, possiblement, la création de plusieurs parcs et réserves contribueront à l'amélioration et à la sauvegarde d'habitats.

Éventuellement, l'ouverture du territoire ira au-delà de l'aménagement de la route de la Romaine, ce qui favorisera d'autant plus la chasse, une activité prisée par les populations locales. On ne peut pas conclure pour autant que le nombre de

chasseurs de l'extérieur augmentera sensiblement, étant donné l'éloignement du territoire et les faibles densités d'orignaux en comparaison d'autres régions. De façon plus réaliste, on peut s'attendre à un déplacement des aires de chasse.

Compte tenu des conditions actuelles et des mesures prévues pour préserver l'orignal et son habitat, on ne peut actuellement prévoir d'effets cumulatifs négatifs sur l'orignal ; les effets cumulatifs se résumeront probablement à une redistribution des populations d'orignaux, aucun indice ne permettant de prévoir leur décroissance.

48.4.2.5 Mesures d'atténuation et suivi

Le projet du complexe de la Romaine prévoit l'application de mesures qui favoriseront le développement de milieux riverains propices à l'orignal : déboisement des berges du réservoir de la Romaine 1 et de portions des berges des autres réservoirs, aménagement de deux à trois baies du réservoir de la Romaine 1 et aménagement de milieux humides dans des bancs d'emprunt désaffectés (voir la section 25.2.2). En l'absence d'effets cumulatifs négatifs, aucune autre mesure d'atténuation ou de suivi n'est prévue pour l'orignal.

48.4.3 Caribou forestier

De nombreuses études scientifiques et la connaissance innue soulignent la grande sensibilité du caribou, en particulier du caribou forestier, aux perturbations d'origine humaine (Courtois et coll., 2004 ; Dyer, 1999 ; Dyer et coll., 2002 ; Mahoney et Schaefer, 2002). Le comportement d'évitement du caribou face aux perturbations le rend particulièrement vulnérable aux impacts cumulatifs. Il est cependant difficile d'établir l'impact des perturbations humaines sur la démographie de cette espèce étant donné sa grande mobilité (Dyer, 1999 ; Mahoney et Schaefer, 2002).

48.4.3.1 Actions importantes

L'inventaire des projets, actions et événements dans la MRC de Minganie (voir les tableaux 48-2 et 48-3) a permis de déterminer les éléments qui ont pu avoir ou qui pourraient avoir un effet sur l'évolution des populations de caribous forestiers de la région.

Comme pour l'orignal, ces effets sont de quatre types :

- exploitation accrue de l'espèce ;
- protection de l'espèce et de son habitat ;
- perte et modification d'habitat ;
- dérangement.

Trois de ces éléments ont eu un effet particulièrement déterminant sur l'évolution du caribou forestier : la chasse, puis l'interdiction de la chasse et l'attribution du statut d'espèce menacée et vulnérable.

Chasse

Au Québec comme ailleurs en Amérique du Nord, les effectifs et l'aire de répartition du caribou forestier ont considérablement diminué depuis le début du XX^{e} siècle (Courtois et coll., 2003).

La chasse, et particulièrement la chasse de subsistance, a souvent été citée comme la principale cause du déclin des populations de caribous forestiers au Québec. Sur la Côte-Nord, le braconnage est également considéré comme une cause importante de mortalité du caribou. De plus, le caribou forestier est particulièrement vulnérable à la prédation par le loup. Les autres sources de mortalité, telles que les collisions avec des véhicules, la maladie, les parasites et le dérangement engendré par les activités récréatives ou industrielles, semblent secondaires au Québec comme ailleurs (Courtois et coll., 2003).

La chasse au caribou a été pratiquée jusqu'à la fin des années 1970 dans la région. Depuis son interdiction en 1979 sur le territoire de la MRC, l'incidence du braconnage et de la chasse de subsistance est difficile à quantifier compte tenu du peu de données disponibles.

Le facteur qui a favorisé plus que tout autre l'exploitation du caribou à des fins récréatives ou alimentaires ainsi que le braconnage est l'ouverture du territoire, par suite du prolongement de la route 138 et de l'aménagement de sentiers de quad et de motoneige.

Protection de l'espèce et de son habitat

Depuis la fin des années 1970, les gouvernements du Québec et du Canada ont pris des mesures pour protéger le caribou forestier :

- interdiction de la chasse sur la Côte-Nord dans la zone 19 est (y compris la MRC de Minganie) en 1979, puis dans la zone 19 ouest en 2001 ;
- inscription, comme espèce menacée, sur la liste des espèces en péril du Canada en 2002 ;
- établissement de lignes directrices pour l'aménagement forestier en fonction du caribou forestier en 2002 ;
- inscription, comme espèce vulnérable, sur la liste des espèces menacées ou vulnérables du Québec en 2005.

De plus, un plan de rétablissement du caribou forestier et une stratégie d'aménagement de l'habitat du caribou forestier sont en voie d'élaboration.

Autres actions ou événements

Les autres actions ou événements sont moins déterminants du fait que la zone d'étude de la CVE caribou forestier est encore peu marquée par l'activité humaine.

Les perturbations naturelles jouent un rôle dans la modification et la perte d'habitat. Les épidémies d'insectes, les incendies de forêt et les chablis sont à peu près les seules sources d'impact sur le couvert forestier de la région. Ainsi, les incendies, qui ont ravagé de vastes superficies de la MRC depuis 1975 (plus de 550 000 ha détruits par près de 400 feux) (Québec, MRNF, 2006*c*), pourraient avoir contraint le caribou forestier à délaisser des milieux qui lui étaient favorables. Par contre, l'exploitation forestière, qui entraîne une réduction et un morcellement de l'habitat, est très peu développée, tout comme les infrastructures, qui sont concentrées près du littoral, de sorte que ces deux facteurs n'ont pas d'effet notable sur le caribou dans la zone d'étude.

Par ailleurs, le caribou forestier est une espèce sensible au dérangement occasionné par les activités humaines. Or, la base des Forces armées canadiennes à Goose Bay, au Labrador, sert au programme d'entraînement aérien à basse altitude de l'OTAN depuis le début des années 1980. La zone d'entraînement militaire (ZEM) couvre 130 000 km^2. Le nombre de vols atteint 4 000 sorties par année en moyenne, mais il a diminué ces dernières années. La ZEM est située en majeure partie au Labrador, mais sa portion centrale recoupe aussi le nord de la MRC de Minganie. La question de l'impact du bruit des avions sur le caribou (stress, mortalité chez les faons et augmentation des déplacements) a fait l'objet de recherches qui n'ont pas encore donné de réponses claires. Des études se poursuivent sous la direction de l'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales (ISRE), un organisme indépendant mis sur pied en 1995 qui a pour mandat de surveiller les incidences environnementales des vols d'entraînement. Lors de la reconfiguration de la ZEM en 1995, le ministère de la Défense nationale (MDN) a tenté d'exclure l'aire de mise bas et la majeure partie de l'aire de répartition de la harde du lac Joseph. Dans la partie de la ZEM qui recoupe l'aire de répartition de la harde, l'activité aérienne est faible, avec moins de deux vols par semaine depuis des années. En 2000, l'ISRE a instauré, en partenariat avec les agences fauniques du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador notamment, un programme de télémesure basé sur l'utilisation de colliers émetteurs à transmission par satellite. Des suivis subséquents ont révélé que la harde était stable, avec environ 1 200 bêtes en 2002. Des discussions sont en cours en vue de la création d'une réserve naturelle pour la harde de caribous du lac Joseph (Canada, Ministère de la Défense nationale, 2005).

Comme la chasse au caribou forestier est maintenant interdite, outre les perturbations naturelles, ce sont les projets, actions et événements futurs qui risquent d'affecter l'espèce et son habitat. À ce titre, il faut mentionner le développement du potentiel hydroélectrique, la construction de lignes de transport d'énergie, l'ouverture du territoire et le récréotourisme.

Il convient de rappeler que de nombreux projets de protection du territoire sont également à l'étude (parcs sur la rivière Manitou et à Natashquan, et réserves de biodiversité de la vallée de la rivière Natashquan, des buttes du lac aux Sauterelles et du massif des lacs Beaumont et Magpie).

48.4.3.2 État de référence

L'état de référence du caribou forestier correspond à la situation de l'espèce entre 1978 et 1980, au moment des premiers inventaires exhaustifs du caribou sur la Côte-Nord. D'après les premiers inventaires aériens du caribou forestier sur la Côte-Nord, dans les années 1960, les densités variaient de quelques dizaines à quelques centaines de caribous par 100 km^2 (voir le tableau 48-8). Les caribous étaient non pas répartis uniformément, mais plutôt regroupés en quelques grandes hardes. Trois de ces hardes se trouvaient entre Baie-Comeau et Havre-Saint-Pierre, soit les hardes des lacs Pierre et Magpie (aussi appelées harde du lac Joseph ou harde du secteur de Waco) et celle du Petit lac Manicouagan. D'autres inventaires, effectués entre 1972 et 1977, ont révélé la présence d'une vingtaine de hardes forestières, dont certaines comptaient de quelques centaines à quelques milliers de bêtes. Dans plusieurs cas, les méthodes d'inventaire n'ont pas permis d'évaluer les densités avec précision.

Les inventaires réalisés entre 1978 et 1980 permettent d'apprécier plus précisément l'importance des populations de caribous forestiers de la Côte-Nord. Les densités mesurées varient de 0,3 à 8,1 caribous par 100 km^2 selon l'année et le territoire. Ces résultats montrent la forte variabilité interannuelle des densités. Toutefois, cette variabilité n'est pas nécessairement le reflet de variations d'abondance. Elle serait plutôt associée à la grande marge d'erreur des estimations, attribuable notamment à la distribution contagieuse des caribous, à leur faible densité, à leur mobilité, à la grande étendue du territoire couvert et à l'emploi de techniques d'inventaire non normalisées.

48.4.3.3 Tendances historiques

Les tendances historiques des populations de caribous forestiers sont tirées des inventaires faits entre la période de référence (1978-1980) et 2004 sur la Côte-Nord ainsi que des statistiques de chasse sportive pour la période 1972-1978 dans la MRC de Minganie. Lors des ateliers sur le savoir écologique des Minganois organisés aux fins de l'étude d'impact du complexe de la Romaine, les participants ont mentionné que le caribou était présent partout dans les années 1960, notamment le long de la rivière Romaine, dans les tourbières, dans les îles et même dans le village de Havre-Saint-Pierre. Il convient de rappeler que la chasse au caribou est interdite dans la MRC depuis 1979.

Tableau 48-8 : Inventaires aériens du caribou forestier sur la Côte-Nord – 1963-2004

Année d'inventaire	Auteur	Densité (caribous par 100 km²)	Harde ou territoire
1963	Desmeules et Brassard, 1963	20	Bande côtière d'environ 80 km de largeur entre Sept-Îles et Saint-Augustin
1967	Brassard, 1968*b*	649 818 41	Harde du lac Pierre Harde du lac Magpie Harde du Petit lac Manicouagan
1972	Brassard, 1973	1,5	Côte-Nord
1975	Folinsbee, 1975	10	Harde du lac Joseph (aussi appelée harde de la rivière Magpie)
1977	Cinq-Mars, 1977	1,6	Basse-Côte-Nord (secteur de Waco), entre les rivières Moisie et Natashquan
1978	André Marsan et Associés et Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, 1984	4,12	Bassins versants des rivières Saint-Jean, Mingan et Romaine (partiellement couverts par l'inventaire)
1978	Audet, 1979	8,1	Côte-Nord
1979	André Marsan et Associés et Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, 1984	0,91	Bassins versants des rivières Saint-Jean, Mingan et Romaine (partiellement couverts par l'inventaire)
1980	Bérubé, 1980	0,3	Bassins versants des rivières Romaine, Aguanus, Olomane, Saint-Augustin et Saint-Paul
1980	André Marsan et Associés et Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés, 1984	0,55	Bassins versants des rivières Saint-Jean, Mingan et Romaine
1981	Québec, MLCP, 1982	1,8	Bassins versants des rivières Manicouagan, Outardes et Moisie
1981	Québec, MLCP, 1982	0,5	Bassins versants des rivières Saint-Jean, Romaine et Natashquan
1983	Barnard, 1983	Seulement un groupe d'environ 10 bêtes	Basse-Côte-Nord
1991	Gingras et Malouin, 1993	1,43	Partie ouest de la zone de chasse 19
1993	Bourdonnais et coll., 1997	0,97	Partie est de la zone de chasse 19
1999	Courtois, Gingras, Dussault et coll., 2001	1,6	Partie ouest de la zone de chasse 19 et partie est de la zone 29
2000	Massé et coll., 2000*b*	0,34	Partie supérieure du bassin versant de la rivière Romaine
2004	Rochette et Gingras, 2004	0,12 à 0,46	Bassins versants des rivières Moisie et Manicouagan
2004	Tecsult, 2005*a*	0,37	Partie inférieure du bassin versant de la rivière Romaine

La répartition du caribou forestier au Québec est discontinue. On trouve quelques grandes hardes dans la région de la Baie-James, au nord du 52e parallèle, et trois petites populations isolées au sud du 49e parallèle, soit les hardes de Charlevoix, de Val-d'Or et de La Sarre. Dans l'est, l'espèce est présente de façon plus ou moins continue entre le Saguenay et le Labrador (Courtois et coll., 2003). En Moyenne-Côte-Nord, les densités de caribous sont maximales sur le plateau laurentien et vont en diminuant aussi bien vers le nord que vers le sud.

Les résultats des inventaires aériens du caribou forestier sur la Côte-Nord (voir le tableau 48-8) renseignent sur l'évolution des populations. Les inventaires récents confirment que le caribou forestier est aujourd'hui peu abondant, sa densité étant inférieure à un caribou par 100 km^2 (FAPAQ, 2001). Par exemple, les inventaires effectués en 2000 et en 2004 dans les limites des réservoirs de la Romaine et de leur bande périphérique de 5 km, soit environ 4 000 km^2, ont révélé une densité de l'ordre de 0,37 caribou par 100 km^2 (Massé et coll., 2000 ; Tecsult Environnement, 2005*a*). D'autres inventaires réalisés dans la partie supérieure du bassin versant de la Romaine ont établi une densité de 0,34 caribou par 100 km^2 (Massé et coll., 2000). Plus à l'ouest, dans les secteurs des rivières Manicouagan et Moisie, la densité varie de 0,12 à 0,46 caribou par 100 km^2 (Rochette et Gingras, 2004).

Dans la MRC de Minganie, la présence du caribou forestier serait attribuable à la harde du lac Joseph (aussi appelée harde du lac Magpie, harde de la rivière Magpie ou harde du secteur de Waco). L'historique de cette population, détaillé dans Courtois, Ouellet, Gingras et coll. (2001), se résume comme suit :

- Lorsque son effectif a été évalué pour la première fois au cours de l'hiver 1964, la harde comptait 5 200 caribous.
- La harde semble se déplacer puisqu'elle n'a pas été repérée en 1965.
- Au cours de l'hiver 1969, une partie de la harde a été aperçue au nord de Havre-Saint-Pierre.
- En 1972, la population a été estimée à 2 000 caribous lors d'un inventaire sur le terrain et à 4 000 ou 5 000 caribous selon l'analyse de photographies aériennes.
- Les inventaires subséquents ont montré une réduction sensible de cette population : 2 100 caribous en 1973, 3 050 en 1975, 1 317 en 1977, entre 320 et 820 en 1978 et 240 en 1985.
- En 1982, on ne voyait plus de grandes hardes dans la région de la rivière Magpie.

Le MDN estimait pour sa part que la harde comptait quelque 1 200 caribous en 2002.

Autrefois, dans la portion est de la zone de chasse 19, tous les résidants pouvaient abattre deux caribous par année. En 1979, la chasse au caribou forestier a été interdite à l'est du chemin de fer Sept-Îles–Schefferville en raison de l'état précaire des

hardes. Dans la MRC de Minganie, la récolte d'un grand nombre de caribous au milieu des années 1970 aurait contribué au déclin marqué de l'espèce (voir le tableau 48-9).

Tableau 48-9 : Récolte de caribous dans la MRC de Minganie – 1972-1978

Année	Nombre de caribous abattus
1972	28
1973	165
1974	1 192
1975	71
1976	76
1977	57
1978	5

Source : Base de données du MRNF sur la grande faune.

Parmi les événements qui ont influé sur l'abondance du caribou forestier sur la Côte-Nord, les prélèvements excessifs (chasse sportive, chasse de subsistance et braconnage) semblent constituer le facteur le plus important (Courtois et coll., 2003). L'ouverture croissante du territoire, avec l'aménagement de routes et de sentiers, a favorisé la chasse du caribou forestier. Depuis l'interdiction de la chasse sportive dans la MRC en 1979, les effectifs du caribou forestier demeurent à de très bas niveaux, comme le montrent les inventaires de 2000 et de 2004 dans le bassin versant de la Romaine. Faute de données, on ne connaît pas l'impact du braconnage et de la chasse de subsistance sur l'évolution de la situation.

En résumé, les données dont on dispose sur les populations de caribous forestiers conduisent aux constats suivants (Courtois et coll., 2003) :

- L'aire de répartition du caribou forestier a régressé considérablement partout en Amérique du Nord au tournant du XX^{e} siècle.
- Dans l'est du Québec, il existait quelques grandes hardes de caribous forestiers (de quelques centaines à quelques milliers de bêtes chacune), qui ont disparu durant les années 1960 et 1970.
- La réduction de l'aire de répartition de l'espèce se serait poursuivie au cours des 25 années suivantes dans l'est du Québec.
- Il n'y a pas de données d'inventaire qui permettent de quantifier avec précision l'évolution des populations.

Tout indique que le caribou forestier est aujourd'hui très peu abondant au Québec, au point où il a été désigné espèce vulnérable par le gouvernement du Québec et espèce menacée par le COSEPAC. La population totaliserait de 2 000 à 3 000 caribous répartis entre un nombre indéterminé de petites hardes éparses (Courtois, Ouellet, Gingras et coll., 2001).

48.4.3.4 Effets cumulatifs

Le caribou forestier est actuellement en déclin dans toute son aire de répartition. Au cours des dernières années toutefois, différentes mesures ont été prises pour assurer la protection de l'espèce au Québec.

D'abord, les Lignes directrices pour l'aménagement forestier en regard du caribou forestier (Courtois, Ouellet, De Bellefeuille et coll., 2002) proposent de diviser le territoire québécois à la hauteur de la limite méridionale du domaine bioclimatique de la pessière à mousses. Suivant cette proposition, il faudrait appliquer le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* au sud de cette limite afin de favoriser l'orignal, tandis qu'au nord on devrait modifier les modalités d'exploitation forestière de manière à favoriser la régénération de l'habitat du caribou et le maintien de cette espèce. La zone d'étude du projet du complexe de la Romaine se trouve au nord de la limite en question, dans une zone « à vocation caribou forestier » selon le Plan de gestion de l'orignal 2004-2010, qui considère la zone de chasse 19 comme un territoire où les interventions sur l'habitat devraient favoriser le caribou forestier.

Un plan d'action pour le rétablissement du caribou forestier et une stratégie d'aménagement de l'habitat du caribou forestier sont aussi en préparation au MRNF. Par conséquent, dans un avenir rapproché, l'exploitation forestière et toute autre activité de développement ou de valorisation dans l'aire de répartition principale du caribou devraient se dérouler dans une perspective de conservation de l'espèce et de son habitat.

De plus, deux réserves de biodiversité (buttes du lac aux Sauterelles et massif des lacs Belmont et Magpie), un parc national du Québec (Natashquan-Aguanus-Kenamu) et un parc national du Canada (rivière Manitou) pourraient voir le jour dans la zone d'étude. La création de ces aires protégées favoriserait la sauvegarde à long terme de la biodiversité, notamment le caribou forestier et son habitat. La présence du caribou forestier dans le périmètre des deux réserves de biodiversité projetées compte d'ailleurs parmi les raisons invoquées pour justifier la protection de ces territoires (Québec, MDDEP, 2006*c*).

Dans le même esprit de conservation, le MDN a fait des efforts au cours des dix dernières années, par l'entremise de l'ISRE, pour réduire l'impact des vols d'entraînement à basse altitude sur les caribous forestiers au Labrador. Le MDN s'est efforcé d'exclure l'aire de mise bas et la plus grande partie de l'aire de répartition de la harde du lac Joseph de la zone d'entraînement militaire (ZEM) de la base de Goose Bay (Canada, Ministère de la Défense nationale, 2005). Dans la partie de la ZEM qui recoupe l'aire de répartition principale du caribou, l'activité aérienne est limitée à moins de deux vols par semaine depuis des années. Étant donné ces mesures, la survie du caribou forestier dans ce secteur ne serait pas menacée (Canada, Ministère de la Défense nationale, 2005).

Bien que le développement de l'exploitation forestière soit incertain et que, par conséquent, on ne le considère pas dans l'évaluation finale des effets cumulatifs (voir la section 48.4.2.4), ses effets potentiels peuvent être analysés comme suit. L'exploitation forestière pourrait avoir des effets néfastes sur le caribou forestier compte tenu des normes actuelles, y compris les restrictions relatives à la superficie et à la répartition des coupes dans le paysage, qui favorisent la création de milieux propices à l'orignal, à ses prédateurs et aux espèces de bordure. Les habitats perturbés ou rajeunis sont soit délaissés, soit très peu utilisés par le caribou forestier. La mortalité de l'espèce risque même d'augmenter sous l'effet de l'exploitation forestière (Courtois, Ouellet, Breton et coll., 2002). En effet, les peuplements en régénération favorisent l'orignal et, par conséquent, les principaux prédateurs de cette espèce – le loup et l'ours –, qui sont aussi des prédateurs du caribou. La présence accrue du loup serait particulièrement néfaste pour le caribou forestier, qui est plus vulnérable à la prédation que les autres ongulés (Courtois et coll., 2003). Cette observation est aussi soulignée par les Innus.

De plus, le déboisement d'emprises pour la construction des lignes de raccordement du complexe entraînera la fragmentation de forêts résineuses matures recherchées par le caribou et facilitera les déplacements des chasseurs et des prédateurs. Compte tenu de la dimension de l'espace considéré, la création d'emprises linéaires ne peut pas mettre l'espèce en péril mais elle contribuera possiblement à l'accroissement du taux de mortalité en raison de l'augmentation de la prédation et du braconnage.

Par conséquent, il y a un potentiel d'effets cumulatifs des routes et des lignes de transport. Compte tenu de l'aspect très incertain de cette prévision, aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour diminuer cet effet potentiel, mais le suivi du caribou sera étendu pour tenir compte de la réalisation de la ligne de raccordement.

48.4.3.5 Mesures d'atténuation et suivi

Hydro-Québec a établi un programme de suivi du caribou forestier. Ce programme vise à évaluer la population de caribous de la région, à mieux connaître l'utilisation que le caribou forestier fait du territoire et à surveiller l'évolution des populations et celle de l'utilisation du territoire durant la construction du complexe et au début de son exploitation. La zone d'application du suivi a été élargie et excède la zone d'étude du projet pour tenir compte des effets cumulatifs potentiels. Le programme de suivi est présenté en détail au chapitre 47.

48.4.4 Sterne pierregarin et sterne arctique

48.4.4.1 Actions importantes

Au XIX^{e} et au début du XX^{e} siècle, les colonies d'oiseaux marins sur la côte nord du Saint-Laurent ont connu un déclin considérable sous l'effet d'une exploitation sans restriction à des fins alimentaires ou commerciales (vente des œufs, des oiseaux et des plumes sur les marchés de l'est du Canada et des États-Unis). En Amérique du Nord, l'impact de ces prélèvements a été tel que la sterne pierregarin et la sterne arctique ont frôlé l'extinction dès le début du XX^{e} siècle.

Depuis l'adoption de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* en 1917, les oiseaux marins coloniaux (y compris les sternes pierregarins et arctiques) ont fait l'objet de nombreux programmes de conservation, qui ont notamment permis d'évaluer l'importance des populations, de déterminer les facteurs susceptibles de les influencer et d'élaborer des mesures de protection.

Parmi les facteurs mentionnés dans le tableau 48-2, les plus susceptibles d'avoir eu un effet positif sur la CVE sternes sont les suivants :

- L'adoption de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM), qui met en œuvre la *Convention concernant les oiseaux migrateurs* signée en 1916 par le Canada et les États-Unis. La LCOM interdit de tuer, de capturer, de blesser, de prendre ou de déranger des oiseaux migrateurs et d'endommager, de détruire, d'enlever ou de déranger les nids ou les œufs d'oiseaux migrateurs.
- La création, en 1925, d'un réseau de dix refuges d'oiseaux migrateurs (ROM) sur la côte nord du golfe du Saint-Laurent et le suivi périodique, depuis cette date, des populations d'oiseaux marins qui fréquentent ces refuges.
- La création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (RPNCAM) et les inventaires périodiques des populations de sternes pierregarins et de sternes arctiques qui fréquentent cette réserve. La direction de la RPNCAM a aussi publié un code d'éthique intitulé *Observer et naviguer sans danger* dans le but de réduire les risques de dérangement des oiseaux marins liés aux activités d'observation et de navigation dans l'archipel.
- La *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* du Québec. Cette loi protège l'habitat des colonies d'oiseaux qui fréquentent les îles du Wreck nord, du Wreck sud et de la Maison dans l'archipel de Mingan. Ces trois îles privées accueillent une concentration importante de sternes. Elles ont également été affectées à la conservation par le schéma d'aménagement de la MRC et par le plan d'urbanisme de la municipalité.

- Le *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs*, qui interdit de déranger, de détruire ou de prendre des nids d'oiseaux migrateurs. Il interdit également d'exercer une activité susceptible de nuire aux oiseaux migrateurs, à leurs œufs, à leurs nids ou à leur habitat, sauf en vertu d'un permis.
- La création d'un réseau de régions de conservation des oiseaux (RCO) dans le cadre de l'Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord (IOCAN) pour faciliter la mise en œuvre des plans de conservation.
- Le Plan de conservation des oiseaux aquatiques du Québec du Service canadien de la faune, qui a notamment pour objectif de maintenir ou d'augmenter, au besoin, l'aire de répartition, la diversité et l'effectif des populations d'oiseaux aquatiques au Québec et de maintenir ou d'accroître leur habitat de reproduction (Chapdelaine et Rail, 2004).
- La désignation de huit zones importantes de conservation des oiseaux (ZICO) dans l'archipel de Mingan, soit les ZICO des Eaux-de-Mingan, de l'Île-Nue, de l'Île-à-Calculot, des Cayes-à-Meck, de Betchouane, de la Petite-Île-Sainte-Geneviève, de Watshishou et des Îles-aux-Perroquets. La ZICO des Îles-aux-Perroquets, qui comprend les îles de la Maison et du Wreck, est jugée d'importance mondiale parce qu'elle héberge plus de 1 % de la population mondiale de sternes pierregarins et de sternes arctiques durant la période de nidification.

Malgré toutes ces mesures de protection, l'effectif des populations de sternes de la côte nord du Saint-Laurent affiche des fluctuations marquées. Plusieurs facteurs, également à l'œuvre ailleurs dans le monde, expliqueraient ces variations :

- la compétition avec les goélands, particulièrement le goéland à bec cerclé, pour les sites de nidification ;
- la prédation des œufs et des jeunes exercée par les goélands, la corneille d'Amérique, le renard roux, le renard arctique et la belette, qui envahissent à l'occasion les refuges ;
- la disponibilité, l'abondance et la qualité de la nourriture : la diminution des populations de poissons, attribuable aux pertes et aux modifications d'habitat, à la pollution des eaux et à la surpêche, nuit aux populations d'oiseaux marins ; en revanche, l'abondance exceptionnelle de poissons fourrage, tels que le lançon d'Amérique et le capelan, depuis la chute des populations de gros poissons prédateurs (ex. : morue franche) aurait grandement favorisé le retour en force des oiseaux marins du golfe du Saint-Laurent ;
- le dérangement lié aux activités humaines (œufs déplacés ou écrasés et circulation à proximité des colonies), particulièrement sur les îles basses et accessibles ;
- le braconnage (cueillette illégale des œufs) ;
- la modification ou la destruction des habitats de nidification (hémisphère nord) et d'hivernage (dans le sud) ;
- la présence de contaminants tels que les pesticides ;

- des conditions climatiques défavorables en période de nidification ;
- le relâchement de la surveillance (gardiennage) dans les refuges.

48.4.4.2 État de référence

Mise en contexte

La sterne pierregarin est une espèce migratrice qui nidifie dans l'hémisphère nord, plus particulièrement en zone boréale, alors qu'elle fréquente les milieux côtiers tropicaux en hiver. Les sites de reproduction sont généralement situés à proximité d'un plan d'eau d'importance. Dans le golfe du Saint-Laurent, elle niche en colonies ou en couples isolés sur des îles côtières basses, sur des îles sablonneuses et sur des presqu'îles de barachois. Plusieurs colonies sont aussi présentes dans l'estuaire et dans la portion fluviale du fleuve. La sterne pierregarin niche également à l'intérieur des terres, sur les îlots de nombreux lacs. Contrairement aux colonies des milieux côtiers, qui peuvent compter plusieurs centaines d'oiseaux, les colonies des lacs sont généralement constituées de quelques couples seulement. La période de nidification s'étend de la mi-mai à la troisième semaine d'août approximativement.

La sterne arctique est également une espèce migratrice dont l'aire de nidification est circumpolaire. Elle fréquente presque exclusivement les habitats côtiers de l'hémisphère nord en été et la zone subantarctique pendant l'hiver. Au Québec, elle niche en petits groupes à l'intérieur des terres au-delà du 50^{e} parallèle et en colonies plus nombreuses le long des côtes de la baie James, de la baie d'Hudson et du golfe du Saint-Laurent ainsi qu'aux îles de la Madeleine. Un peu plus tardive que la sterne pierregarin, la période de nidification de la sterne arctique débute la première semaine de juin et se termine vers la troisième semaine d'août (Gauthier et Aubry, 1995).

Les deux espèces se ressemblent beaucoup sur le plan morphologique et sont d'autant plus difficiles à différencier qu'elles cohabitent sur les sites de nidification. À moins de bénéficier de bonnes conditions d'observation, on peut facilement les confondre, de sorte qu'il est difficile d'évaluer leurs populations respectives avec précision. De ce fait, les résultats d'inventaire combinent souvent les oiseaux des deux espèces sous la désignation « sternes *sp*. ». Cependant, lors d'inventaires réalisés entre 1925 et 1940 (Lewis, 1925, 1931, 1937 et 1942), les deux espèces ont été différenciées ; la proportion de sternes arctiques a été évaluée à 9,4 % en moyenne (de 4,2 à 13,5 %).

État de référence

La zone d'étude de la CVE sternes (entre Tadoussac et Blanc-Sablon) a été inventoriée dans sa totalité une seule fois, en 1978, par avion (Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*a*). Lors de cet inventaire, 82 colonies de sternes, qui totalisaient 7 860 oiseaux, ont été recensées.

L'inventaire aérien est une technique efficace pour repérer les colonies. Comme les sternes présentes sur les sites de nidification sont très actives, la probabilité qu'une colonie passe inaperçue est très faible. Bien qu'imprécise pour ce qui est de dénombrer les oiseaux, cette technique permet de recenser en peu de temps toutes les colonies de vastes secteurs du golfe du Saint-Laurent et d'obtenir une image instantanée des populations de sternes.

48.4.4.3 Tendances historiques

Données récentes

En 2006, selon le Service canadien de la faune, il y avait 88 sites de nidification de sternes confirmés le long du fleuve Saint-Laurent, soit 73 pour la sterne pierregarin et 15 pour la sterne arctique (voir le tableau 48-10).

Tableau 48-10 : Répartition des sites de nidification confirmés de la sterne pierregarin et de la sterne arctique le long du Saint-Laurent – 2006

Portion du fleuve	Sterne pierregarin	Sterne arctique
Golfe du Saint-Laurent :	51	15
• Haute-Côte-Nord et Moyenne-Côte-Nord	25	6
• Basse-Côte-Nord	6	1
• Île d'Anticosti	2	0
• Gaspésie	9	0
• Îles-de-la-Madeleine	9	8
Estuaire maritime	4	0
Tronçon fluvial	18	0
Total	73	15

La Côte-Nord abritait 38 de ces sites de nidification. De ce nombre, sept avaient été établis par la sterne arctique, dont six sur les îles et îlots de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (RPNCAM). Les six sites de nidification situés dans la RPNCAM abritaient près de la moitié (600 couples) des sternes arctiques recensées le long de la Côte-Nord (Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*c*).

La population totale de sternes pierregarins dans la portion fluviale, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent serait actuellement de l'ordre de 12 000 couples.

Le programme d'inventaires des populations de sternes pierregarins et arctiques de la RPNCAM, réalisé entre 1978 et 1999, constitue une autre source d'information intéressante sur la zone d'étude du projet du complexe de la Romaine (Chapdelaine et Bourget, 1981 ; Brousseau, 1984 ; Simard, 1986 ; Vaudry, 1994 et 1997). En 1999, la population de sternes de la RPNCAM était estimée à plus de 8 000 oiseaux répartis entre 49 colonies (Roberge, 2000).

D'ouest en est, la RPNCAM comprend la plupart des îles et des îlots situés entre l'île aux Perroquets, près de Longue-Pointe, et la rivière Aguanus, près du village d'Aguanish. Le secteur ouest de la RPNCAM, soit l'archipel de Mingan, comprend une quarantaine d'îles sédimentaires de plus de 1 ha ainsi que plusieurs îlots. Le secteur est, situé à l'est de Baie-Johan-Beetz et communément appelé l'« archipel de Watshishou », comprend près de 2 000 îles et îlots granitiques de petite taille.

Parmi les différents inventaires de la RPNCAM effectués entre 1978 et 1999, celui de 1999 serait le plus exhaustif. À cette occasion, toutes les colonies d'une des plus importantes concentrations de sternes du Saint-Laurent ont été recensées et étudiées au cours d'une même campagne, par décompte systématique des nids sur tous les sites de nidification. Les inventaires précédents ne couvraient pas nécessairement tous les secteurs de la RPNCAM chaque année et comportaient d'autres différences d'ordre méthodologique (efforts d'échantillonnage variables, inventaire prématuré par rapport à la période de nidification, techniques d'extrapolation, etc.).

Lors de l'inventaire de 1999, la RPNCAM abritait 49 colonies de sternes. La population totale atteignait 8 136 oiseaux, ce qui en faisait probablement la plus nombreuse au Québec (Roberge, 2000). Le secteur ouest (archipel de Mingan), où se trouvent les plus grandes îles de la RPNCAM, comptait 16 colonies qui totalisaient 6 194 oiseaux, soit un peu plus de 76 % de la population nicheuse. Le secteur est (archipel de Watshishou) comptait 33 colonies, mais seulement 1 942 sternes. C'est dire que les colonies les plus populeuses se trouvaient principalement dans le secteur ouest.

Lors de cet inventaire, la distinction entre les deux espèces de sternes a été faite à partir du substrat des nids. La sterne pierregarin occupe les zones de végétation, tandis que la sterne arctique nidifie sur les plages de gravier ou de sable. En 1999, 84,4 % des nids recensés se trouvaient sur un substrat végétal, alors que les 15,6 % restants étaient sur du gravier ou sur de la roche.

Évolution

Depuis le début du XX^{e} siècle, les colonies d'oiseaux marins des îles et des îlots de la côte nord du golfe du Saint-Laurent, y compris les colonies de sternes pierregarins, arctiques et caspiennes, ont fait l'objet de nombreuses études. Pour plusieurs raisons d'ordre méthodologique ou liées à la biologie des espèces en cause, les

résultats de ces recherches doivent être interprétés avec prudence dans le cadre d'une étude de l'évolution des populations d'oiseaux marins, d'autant plus qu'ils visent un vaste territoire où les aires de nidification potentielles sont nombreuses.

La tâche est d'autant plus délicate, s'agissant d'un suivi des tendances historiques, que les études sont diversifiées, se répartissent sur une longue période, couvrent des territoires de différentes dimensions et mettent en œuvre des techniques d'échantillonnage variées.

On peut également utiliser les résultats du programme d'inventaires quinquennaux des refuges d'oiseaux migrateurs (ROM) de la côte nord du golfe du Saint-Laurent pour décrire l'évolution des colonies de sternes. Aux termes de ce programme, plusieurs colonies ont fait l'objet, sur une longue période, d'inventaires simultanés dans un court laps de temps durant la nidification. Entre 1925 et 2005, le Service canadien de la faune (SCF) a mené seize campagnes dans le cadre du programme d'inventaires (Lewis, 1925, 1931, 1937 et 1942 ; Hewitt, 1950 ; Tener, 1951 ; Lemieux, 1956 ; Moisan, 1962 ; Moisan et Fyfe, 1967, Nettleship (1973), Nettleship et Lock, 1973 : Chapdelaine, 1978 et 1995 ; Brousseau et Chapdelaine, 1990 ; Chapdelaine et Brousseau, 1984 ; Rail et Chapdelaine, 2002 ; Canada, Ministère de l'Environnement, 2006*a*). Les dix ROM de la Côte-Nord sont répartis entre Sept-Îles et Blanc-Sablon.

Certains facteurs limitent l'utilisation des résultats des inventaires quinquennaux. Par exemple, les refuges n'ont pas tous été échantillonnés à chaque campagne. De plus, comme la nidification des sternes est souvent plus tardive que celle d'autres espèces d'oiseaux marins, il est possible que les nids de sternes aient été inoccupés au moment d'inventaires qui ne visaient pas précisément cette espèce. Or, les nids de sternes consistent en de faibles dépressions au sol, de sorte qu'ils sont difficiles à repérer lorsqu'ils sont inoccupés.

Par ailleurs, les colonies de sternes ont tendance à changer de site de nidification d'une année à l'autre. Or, la plupart des refuges ont une faible superficie, étant constitués de quelques îles ou îlots seulement. De plus, les sternes n'utilisent pas toujours les refuges avec la même intensité et peuvent même les délaisser complètement certaines années, comme le démontrent les inventaires, ce qui n'est pas nécessairement l'indice d'une baisse des populations.

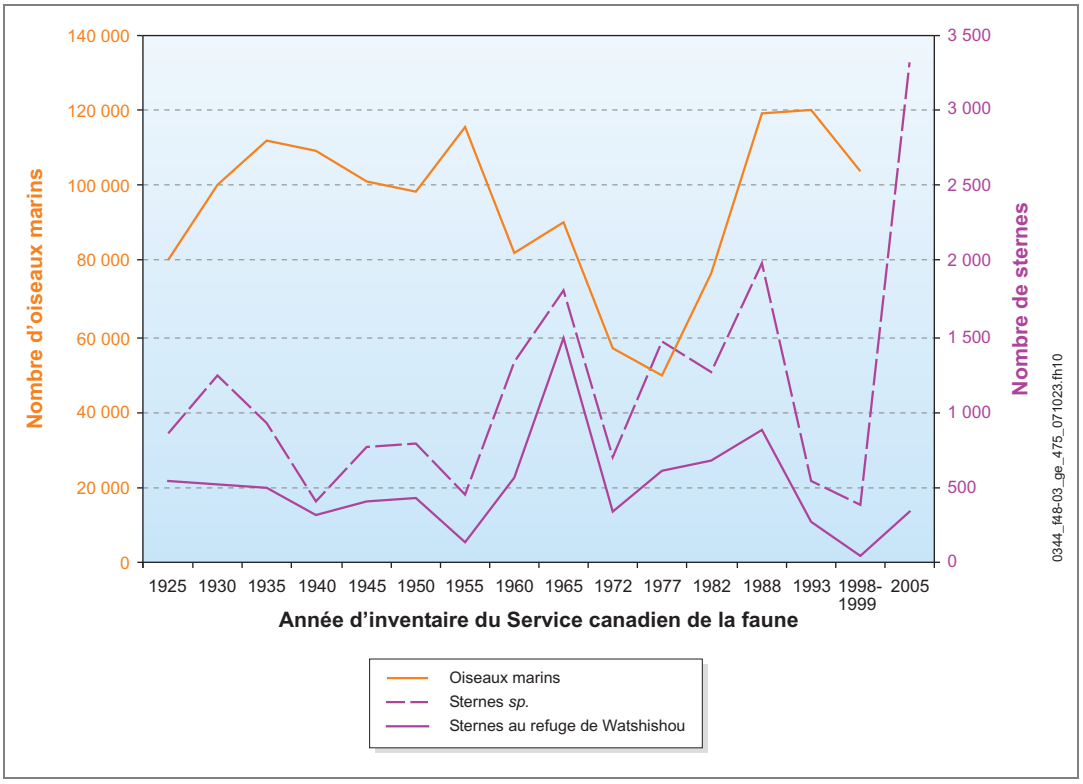
Il est donc raisonnable de penser que les fluctuations interannuelles observées dans les refuges sont en partie attribuables à la méthode d'inventaire et au fait que certaines colonies de sternes changent de sites d'une année à l'autre, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des refuges.

Néanmoins, comme les inventaires des ROM sont menés sensiblement de la même façon depuis de nombreuses années, à partir du décompte des adultes et des nids sur les mêmes sites, on peut raisonnablement comparer les résultats des différentes

campagnes et considérer les tendances historiques qui ressortent de cette comparaison comme un aperçu relativement valable de l'utilisation des refuges par les sternes en période de nidification (Rail et Chapdelaine, 2002).

Le tableau 48-11 et la figure 48-3 présentent les résultats des inventaires quinquennaux des ROM.

Figure 48-3 : Abondance des oiseaux marins (1925-1999) et des sternes (1925-2005) dans les refuges de la Côte-Nord



Les populations de sternes pierregarins et de sternes arctiques dans les ROM de la Côte-Nord ne sont jamais très nombreuses, se situant généralement autour de 1 100 oiseaux pour l'ensemble des refuges. C'est lors de l'inventaire de 1998-1999, le seul qui ait été réalisé sur deux années, que la plus faible abondance a été enregistrée : 394 oiseaux répartis dans 9 refuges. La population la plus importante a été recensée en 2005, soit un peu plus de 3 300 oiseaux, dont 1 789 dans le ROM du Gros Mécatina.

Tableau 48-11 : Résultats des inventaires quinquennaux des refuges d'oiseaux marins – Sternes pierregarins et arctiques – 1925-2005

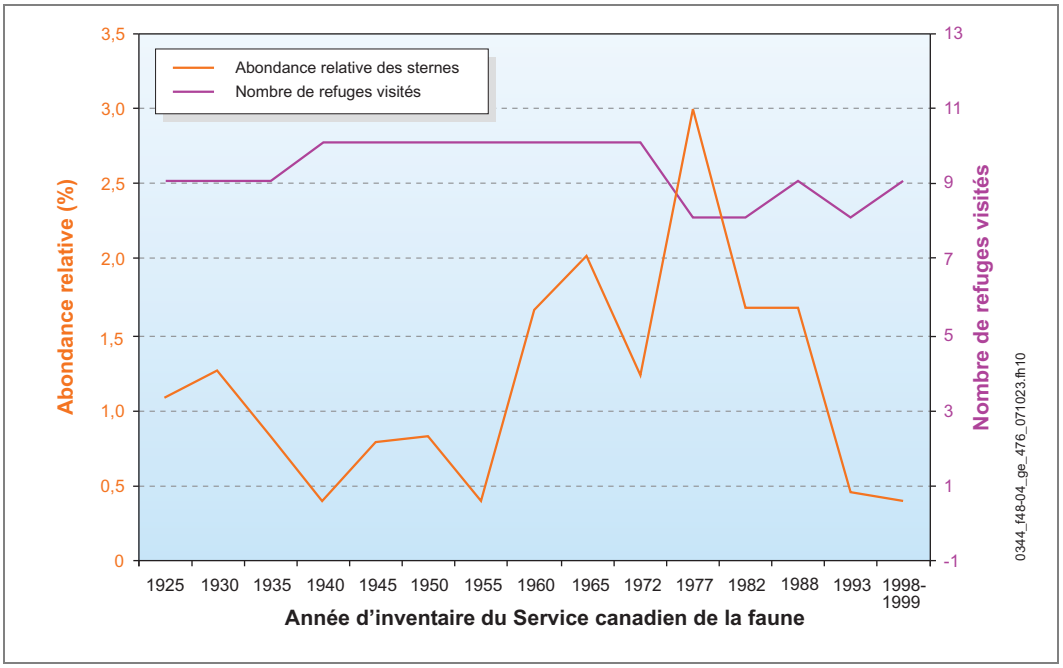
Année	Nombre d'oiseaux recensés												Total
	Île du Corrossol [a]	Betchouane	Watshishou	Île à la Brume	Baie des Loups	Îles aux Perroquets [b]	Îles Sainte-Marie	Mécatina [c]	Île du Gros Mécatina [d]	Saint-Augustin	Baie de Brador	Île à Bouleaux [c]	
1925	—	240	550	62	0	—	0	0	—	0	0	0	852
1930	—	120	510	10	0	—	0	0	—	0	0	600	1 240
1935	—	0	500	8	52	—	8	0	—	0	0	350	918
1940	0	2	308	54	8	—	8	26	—	0	0	6	412
1945	0	290	410	42	6	—	8	18	—	0	0	2	776
1950	0	62	420	54	8	—	0	0	—	0	0	250	794
1955	0	2	128	82	44	—	8	0	—	10	0	176	450
1960	0	3	561	162	82	—	230	44	—	0	0	260	1 342
1965	0	3	1 490	45	35	—	40	35	—	0	0	160	1 808
1972	0	0	350	50	0	—	20	45	—	215	0	24	704
1977	0	0	620	102	0	—	88	—	—	660	0	—	1 470
1982	0	10	680	330	49	112	94	—	—	Non visité	0	—	1 275
1988	0	39	890	295	4	34	88	—	—	632	0	—	1 982
1993	0	0	260	113	34	72	66	—	—	Non visité	0	—	545
1998-1999	0	0	38	46	32	65	96	—	100	Non visité	17	—	394
2005	0	0	331	55	15	81	49	—	1 789	987	4	—	3 311

a. Statut de refuge depuis 1937.
b. Statut de refuge depuis 1982.
c. Abandonné après 1972.
d. Statut de refuge depuis 1996.

Parmi les six refuges qui ont été visités lors de chaque inventaire réalisé depuis 1925, celui de Watshishou, dans le secteur est de la RPNCAM, se démarque particulièrement, car il a toujours abrité la population de sternes la plus abondante, sauf en 1998-1999. De plus, entre 1925 et 1993, la population de sternes dans ce refuge a varié entre 41,1 et 82,4 % de l'effectif total de l'ensemble des refuges. Puis, en 1999, on y a dénombré seulement 38 oiseaux. La figure 48-3 montre que les effectifs de sternes du refuge de Watshishou varient selon la même courbe que les effectifs de l'ensemble des refuges. On remarque aussi que la courbe des variations de populations des autres espèces d'oiseaux marins est semblable à celle des sternes.

Enfin, la figure 48-4 montre que l'abondance relative des sternes, par rapport à l'ensemble des oiseaux marins, fluctue dans le temps entre 0,4 et 3,0 %. La valeur maximale a été atteinte en 1977, année où la population des autres espèces d'oiseaux marins, en baisse depuis 1955, affichait une valeur minimale. Après 1977, la population des oiseaux marins s'est accrue pendant que celle des sternes a diminué, pour atteindre son niveau le plus bas en 1998-1999.

Figure 48-4 : Abondance relative des sternes dans les refuges de la Côte-Nord – 1925-1999



Somme toute, les données dont on dispose ne permettent pas de tirer de conclusions claires concernant l'évolution des populations de sternes sur la Côte-Nord au cours des dernières années. La variabilité interannuelle des observations dans les différents refuges est forte, ce qui ajoute probablement à la difficulté de dresser un portrait fidèle de la situation. Les sternes sont également peu fidèles à leur site de nidification, de sorte qu'il est difficile d'établir si ces populations sont en hausse ou en baisse (Rail et Chapdelaine, 2002).

48.4.4.4 Effets cumulatifs

La sterne pierregarin et la sterne arctique figurent parmi les CVE en raison de l'intérêt qu'elles suscitent chez les spécialistes. On a vu que le projet du complexe de la Romaine n'aura aucun impact négatif sur les sternes ; il aura, au contraire, un impact positif mineur (voir la section 28.2.5). On ne prévoit donc aucun effet cumulatif négatif sur cette CVE.

48.4.4.5 Mesures d'atténuation et suivi

Comme le projet n'aura pas d'effet direct ni d'effet cumulatif sur les sternes, on ne propose pas de mesure d'atténuation ou de suivi environnemental pour cette CVE.

48.4.5 Milieux humides

48.4.5.1 Actions importantes

Le tableau 48-2 répertorie les projets, actions et événements ayant entraîné la perte de milieux humides sur le littoral de la MRC de Minganie, tandis que le tableau 48-3 présente les facteurs qui pourraient influer sur ces milieux au cours des prochaines années.

Les principales actions ayant contribué à la perte de milieux humides dans la région sont les suivantes :

- prolongement de la route 138 jusqu'à Natashquan en 1996 ;
- construction de routes secondaires et de chemins de toutes sortes (sentiers, chemins non carrossables, etc.).

Les principales actions ayant favorisé la protection et la conservation des milieux humides de la région sont les suivantes :

- création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (1984) ;
- schéma d'aménagement de la MRC de Minganie (1987) ;
- Plan d'affectation des terres du domaine public (1998) ;
- désignation par Nature Québec et l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) de quatre sites à vocation de conservation dans les années 1990, soit la tourbière de l'île Quarry dans l'archipel de Mingan, le delta de la Romaine (tourbières ombrotrophes à mares) à 16 km à l'est de Havre-Saint-Pierre (baie des Trilobites), le marais Johan-Beetz et la tourbière de la Galette à 30 km à l'est de Havre-Saint-Pierre.

On doit également mentionner les politiques, lois et règlements des gouvernements fédéral et provincial qui protègent les milieux humides :

- *Gouvernement du Canada*
  - La Politique fédérale sur la conservation des terres humides, qui s'inscrit dans le cadre de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1992).
  - La *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (1985) autorise la désignation de refuges d'oiseaux migrateurs pour les habitats d'importance nationale et interdit le rejet de substances nocives dans les eaux que fréquentent ces oiseaux. Le Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs interdit de déranger, de détruire ou de prendre des nids d'oiseaux migrateurs.
  - La *Loi sur les océans* (1996) protège des zones marines riches en ressources halieutiques et encadre la gestion des écosystèmes estuariens, côtiers et marins dans les eaux canadiennes.
  - La *Loi sur les pêches* (1985) interdit toute transformation nuisible, perturbation ou destruction de l'habitat du poisson, y compris les terres humides.
- *Gouvernement du Québec*
  - La *Loi sur la qualité de l'environnement* (1972) prévoit que « quiconque érige ou modifie une construction [...] dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation ».
  - La Politique nationale de l'eau du Québec (2002) a pour but de protéger cette ressource unique, de gérer l'eau dans une perspective de développement durable et d'assurer une meilleure protection de la santé publique et des écosystèmes.
  - La Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du Québec (1987) prévoit l'inclusion de normes de protection dans les schémas d'aménagement.
  - Le *Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, publié en 2005 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
  - Le *Règlement sur la circulation des véhicules motorisés dans certains milieux fragiles* (1997) établit des normes pour la protection des dunes, des marais, des marécages et d'autres types de milieux humides en bordure du Saint-Laurent.

Par ailleurs, dans la zone d'étude de la CVE milieux humides (plaine côtière de Rivière-au-Tonnerre à Natashquan), la construction de routes ainsi que l'exploitation des tourbières sont les facteurs les plus susceptibles d'avoir un effet sur les milieux humides dans les prochaines années.

48.4.5.2 État de référence

La zone retenue aux fins de l'analyse des effets cumulatifs du projet sur les milieux humides correspond à la portion de la plaine côtière comprise dans la MRC de Minganie (voir la carte 48-1). Cette délimitation s'explique par la présence plus marquée des milieux humides et des activités anthropiques dans la plaine côtière, comparativement au secteur plus au nord – celui de la zone d'étude du projet –, où l'activité humaine a été jusqu'à présent limitée.

D'une superficie de 261 957 ha, la zone d'étude de la CVE forme une bande d'environ 250 km de longueur entre les villages de Rivière-au-Tonnerre à l'ouest et de Natashquan à l'est, et de 10 à 15 km de largeur entre le golfe du Saint-Laurent au sud et le plateau laurentien au nord. La zone d'étude des milieux humides est parsemée de grandes tourbières où dominent de vastes étendues de matériaux sableux ou sablo-graveleux qui ont été déposés par la mer de Goldthwait il y a plus de 9 500 ans. Ces matériaux meubles masquent un substrat rocheux qui affleure par endroits. La zone d'étude de la CVE exclut les îles côtières du golfe du Saint-Laurent.

L'état de référence des milieux humides repose sur des cartes forestières de 1972 et de 1977 qui ont été révisées en 1989, ce qui fixe l'année de référence à 1989. Pour l'analyse des tendances historiques, on a utilisé les cartes écoforestières de 1999. Toutes ces cartes sont à l'échelle de 1 : 20 000 et présentent, entre autres informations, les limites des milieux humides, qui englobent les terrains dénudés ou semi-dénudés humides, les aulnaies et les tourbières non boisées. Ces cartes ont été produites à partir de photographies aériennes interprétées par les spécialistes du MRNF. On a également utilisé des cartes topographiques à l'échelle de 1 : 20 000 pour situer les éléments de l'infrastructure de transport, les zones habitées et les équipements de toutes sortes qui ont pu perturber les milieux humides, ce qui a permis d'établir les pertes subies par cette CVE.

Aux fins de la présentation des résultats, la zone d'étude de la CVE a été divisée en sept secteurs, à savoir, d'ouest en est, Rivière-au-Tonnerre, Rivière-Saint-Jean, Havre-Saint-Pierre ouest, Havre-Saint-Pierre est, Baie-Johan-Beetz, Aguanish et Natashquan.

Les milieux humides totalisaient 80 885 ha en 1989, soit environ 31 % de la superficie totale (261 957 ha) de la zone d'étude de la CVE. Les superficies les plus importantes se trouvaient dans les secteurs de Havre-Saint-Pierre (est et ouest), d'Aguanish et de Natashquan (voir le tableau 48-12).

Tableau 48-12 : Perte de milieux humides dans la zone d'étude de la CVE – 1989-1999

Secteur	Milieux humides non perturbés (ha)		Superficie perdue entre 1989 et 1999 (ha)
	1989	1999	
Rivière-au-Tonnerre	5 679	5 667	12,2
Rivière-Saint-Jean	5 746	5 739	7,4
Havre-Saint-Pierre ouest	12 525	12 509	15,8
Havre-Saint-Pierre est	23 530	23 468	61,8
Baie-Johan-Beetz	3 119	3 095	24,1
Aguanish	15 097	15 075	21,9
Natashquan	15 189	15 182	7,3
Total	80 885	80 735	150,5

Plusieurs des éléments d'infrastructure présents dans la zone d'étude de la CVE (la route 138 jusqu'à Havre-Saint-Pierre, l'aéroport de Havre-Saint-Pierre, la ligne à 161 kV Sept-Îles–Natashquan) étaient en place en 1989. Les cartes utilisées pour dresser l'état de référence montrent qu'environ 167 ha de milieux humides avaient déjà disparu à l'époque.

48.4.5.3 Tendances historiques

Entre 1989 et 1999, la superficie des milieux humides non perturbés dans la zone d'étude de la CVE a diminué de 150,5 ha (0,2 %) pour s'établir à 80 735 ha (voir le tableau 48-12).

Ces empiétements sont presque entièrement (150 ha) attribuables à l'expansion de l'infrastructure routière, essentiellement le prolongement de la route 138 et la construction de chemins (voir le tableau 48-13). La municipalité de Havre-Saint-Pierre, qui abrite 45 % des milieux humides de la zone d'étude de la CVE, a subi les pertes les plus importantes (78 ha).

Tableau 48-13 : Perte de milieux humides selon la source d'empiétement – 1989-1999

Source d'empiétement	Perte (ha)
Chemins	89,1
Routes secondaires	0,1
Route 138	60,9
Chemin de fer	0,4
Total	150,5

À titre de comparaison, Environnement Canada a établi que, durant la période 1945-1978, les pertes de milieux humides le long du Saint-Laurent entre Cornwall et l'île d'Orléans ont totalisé 3 600 ha (Canada, Ministère de l'Environnement, 2002), soit environ 5 % de la superficie des milieux humides répertoriés dans ce secteur. Selon la même source, il est peu probable que des pertes de cette ampleur aient un effet notable sur la biodiversité à l'échelle régionale. La diminution de 0,2 % observée dans la zone d'étude de la CVE entre 1989 et 1999 est sensiblement inférieure, par suite du développement somme toute limité du littoral.

48.4.5.4 Effets cumulatifs

Au cours des dernières décennies, les milieux humides situés le long du littoral ont davantage été influencés par des facteurs anthropiques que par des processus naturels. En raison, toutefois, de l'empreinte humaine limitée sur ce territoire, les pertes de milieux humides ne représentent pas une problématique régionale actuellement. Au cours des prochaines années, la construction de routes ainsi que l'exploitation de tourbières, quoique encore hypothétiques, comptent parmi les éléments les plus susceptibles de modifier les milieux humides dans la zone d'étude de la CVE.

De nombreuses lois, réglementations et politiques provinciales et fédérales contribuent à la sauvegarde de ces milieux fragiles. De plus, la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan garantit la conservation à long terme de certains milieux humides de la région. Et si les projets de création d'aires protégées mentionnés plus haut se réalisent, c'est plus de 20 000 km^2 de milieux naturels qui seront protégés, y compris des milieux humides.

L'ouverture du territoire associée à la construction de la route de la Romaine pourrait favoriser le développement des activités forestières et minières. Cependant, la *Loi sur les forêts* et le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* ont renforcé la protection des milieux humides contre les impacts potentiels de l'exploitation forestière. Par contre, bien que les sociétés minières évitent généralement les milieux humides, leurs activités et installations pourraient entraîner la perte de milieux humides.

Étant donné l'épuisement des gisements tourbeux dans le sud du Québec et au Nouveau-Brunswick, les tourbières de la Côte-Nord suscitent de plus en plus d'intérêt. Plusieurs acteurs locaux ont manifesté leur volonté de valoriser cette ressource. Une étude de faisabilité a d'ailleurs été réalisée en 2004 (Premier Tech, 2004). Deux sites ont été particulièrement considérés, soit les tourbières de la baie Nickerson, à une trentaine de kilomètres à l'est de Havre-Saint-Pierre, et la tourbière de l'île Michon, à un peu moins de 20 km à l'ouest de Natashquan, dans la municipalité d'Aguanish. Selon les auteurs de l'étude, les deux sites offrent des surfaces exploitables de 375 ha et de 317 ha avec un potentiel élevé en qualité et en quantité. Leur exploitation entraînerait la disparition définitive de plus de 600 ha de

tourbières, la tourbe n'étant pas considérée comme une ressource renouvelable. Toutefois, ces projets n'ont pas encore dépassé l'étape de la recherche de financement.

L'exploitation des ressources naturelles mentionnées plus haut entraînerait le déploiement d'un réseau de routes et de chemins carrossables qui contribueraient, à leur tour, à la régression des milieux humides. Les lignes de transport d'énergie électrique, quant à elles, peuvent enjamber les petits milieux humides sans les perturber. Par ailleurs, la construction de la centrale de Magpie doit entraîner la perte de 1,5 ha d'écotones riverains ; on prévoit toutefois que la végétation riveraine se réimplantera sur les berges après une période de cinq à dix années (RSW, 2003).

Sur un autre plan, l'érosion des berges de la Côte-Nord suscite une inquiétude croissante. Selon une étude de Dubois et coll. (2005), les trois quarts du littoral en formations meubles sont en érosion dans la MRC de Minganie. Il s'agit généralement de côtes à falaise ou de côtes basses, le plus souvent avec des microfalaises (falaises de moins de 1,5 m de hauteur). Une faible proportion des falaises (environ 2 %) est composée de tourbe sur sable, sur argile ou sur silt sableux. Dans les côtes basses, on trouve des marais salés devant des microfalaises, sur un peu plus de 2,2 % des 692 km du littoral de la MRC, soit 15,4 km. Certains de ces milieux humides subissent les effets de l'érosion littorale. On a estimé les pertes à venir dans ce type de milieu jusqu'à la limite temporelle future de 2030. Les paramètres les plus pessimistes ont été retenus, soit une érosion sur la totalité des 15,4 km (bien que toutes ces berges ne soient pas situées dans la zone d'étude de la CVE et que tous les secteurs de marais salés ne subissent pas nécessairement l'érosion) et un taux de recul de 0,5 m par année, qui correspond au taux d'érosion estimé des falaises à l'est de l'embouchure de la Romaine (voir le chapitre 22). En fait, on peut raisonnablement penser que les secteurs de marais salés subissent une érosion moins prononcée que les zones littorales formées de falaises en raison de leur situation généralement plus abritée. Néanmoins, l'application de ces paramètres conduit à une perte annuelle potentielle de 0,77 ha par année dans les secteurs de marais salés, soit 17,7 ha de 2007 à 2030.

La réalisation du complexe de la Romaine entraînera la perte de 1 359 ha de milieux humides, dont près de la moitié sont des tourbières. On estime qu'environ 925 ha de milieux humides se reconstitueront par la suite, de sorte que le projet causera une perte nette de 434 ha. Cependant, certains types de milieux humides perdus, tels que les tourbières, ne se reconstitueront qu'à très long terme, étant donné l'extrême lenteur de leur développement et les caractéristiques physicochimiques particulières nécessaires à leur évolution (anaérobie, acidité, faible teneur en éléments nutritifs, etc.).

Mis à part l'aménagement de la centrale de Magpie, pour lequel on ne prévoit pas de perte à moyen ou long terme, aucun des projets considérés (construction de routes et exploitation de tourbières) ne semble assuré pour l'instant. En ce qui

concerne l'érosion des secteurs littoraux occupés pas des marais salés, l'estimation des pertes demeure spéculative ; selon le pire scénario (18 ha d'ici 2030), elles toucheraient moins de 0,01 % de la superficie de la zone d'étude de la CVE et moins de 0,02 % de la superficie des milieux humides mesurée sur les cartes de 1999. Par conséquent, on ne prévoit pas d'effet cumulatif sur les milieux humides de la région.

48.4.5.5 Mesures d'atténuation et suivi

Comme le projet n'aura pas d'effet cumulatif sur la CVE milieux humides, on ne propose pas d'autres mesures d'atténuation ou de suivi que celles qui sont mentionnées à la section 25.2.2 et au chapitre 47).

48.4.6 Activités récréotouristiques

48.4.6.1 Actions importantes

Parmi les projets, actions et événements présentés dans le tableau 48-2, ceux qui ont eu la plus grande influence sur l'évolution des activités récréotouristiques dans la MRC de Minganie et la municipalité de la Côte-Nord-du-Golfe-du-Saint-Laurent sont certainement les suivants :

- prolongement de la route 138 jusqu'à Havre-Saint-Pierre en 1976 et jusqu'à Natashquan en 1996 ;
- création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan en 1984.

S'ajoutent à cela un éventail d'outils de planification qui ont permis d'encadrer le développement de la villégiature (schéma d'aménagement de la MRC, Plan régional de développement de la villégiature et autres), l'implantation d'une infrastructure de transport qui a contribué à l'ouverture relative du territoire (aéroports et ports) ainsi que la mise en place d'équipements et de services récréotouristiques divers (sentiers de motoneige, marinas, pistes cyclables, centres d'interprétation, établissements de restauration et d'hébergement, etc.).

Parmi les projets, actions ou événements présentés au tableau 48-3, ceux qui pourraient avoir l'effet le plus important sur le récréotourisme sont la liaison maritime entre Havre-Saint-Pierre, Anticosti et la Gaspésie ainsi que le prolongement de la route 138 de Natashquan à Blanc-Sablon.

48.4.6.2 État de référence

L'année où la route 138 a rejoint Havre-Saint-Pierre, soit 1976, constitue la limite temporelle passée de l'évaluation des effets cumulatifs du projet sur la CVE récréotourisme.

Les projets hydroélectriques soulèvent généralement plusieurs enjeux en ce qui a trait au récréotourisme, tels que la perturbation de certaines activités pendant la construction, le maintien de la valeur récréative des tronçons de rivière touchés et le désenclavement de régions isolées.

Dans le cas du complexe de la Romaine, les enjeux concernent plus particulièrement la préservation de certains usages de la rivière (motoneige et navigation) ainsi que l'ouverture de nouveaux territoires à la villégiature, à la chasse et à la pêche.

Le portrait des activités récréotouristiques en Minganie au milieu des années 1970 repose principalement sur des études environnementales d'Hydro-Québec (1976 et 1979).

La période retenue pour établir l'état de référence des activités récréotouristiques a été marquée par la création des associations touristiques régionales (1979) et donc par l'émergence de préoccupations locales en matière de développement touristique. Elle correspond de plus aux dernières années d'enclavement de la région. Le récréotourisme se trouvait alors dans un état de stagnation relative en Minganie, une situation qui changera considérablement au cours des décennies suivantes par suite du prolongement de la route 138 jusqu'à Havre-Saint-Pierre (1976) et de la création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (1984).

Avant l'arrivée de la route 138, les loisirs des résidants de Havre-Saint-Pierre étaient encore très orientés vers la mer. Les îles constituaient une destination privilégiée, et les Cayens considéraient leur usage comme un « droit inaliénable » allant de pair avec leur statut de résidants de la côte (Hydro-Québec, 1976*b*). Les chalets étaient bâtis le long du littoral : une soixantaine à l'ouest de Havre-Saint-Pierre, entre l'embouchure de la rivière Mingan et celle de la Romaine, une vingtaine à l'est de la ville, vis-à-vis de l'île Saint-Charles. Les îles de l'archipel de Mingan ne comptaient que quelques chalets, tous « illégaux », mais elles étaient très fréquentées par les résidants. Plusieurs villégiateurs du littoral possédaient un bateau de plaisance et pratiquaient la pêche à la morue ainsi que la chasse aux oiseaux migrateurs.

On fréquentait peu l'arrière-pays en raison, principalement, de difficultés d'accès, mais aussi parce que la Romaine était réservée en grande partie aux propriétaires de la mine locale, qui exploitaient un club privé de pêche au saumon sur ses rives, le Romaine River Salmon Club. La motoneige était déjà très populaire, et les motoneigistes considéraient la Romaine comme leur « autoroute ». Un club de motoneigistes, le Club sportif Courtemanche, a d'ailleurs vu le jour à Havre-Saint-Pierre en 1977, le premier du genre en Minganie. Les membres et les visiteurs avaient l'usage d'un chalet dans le secteur nord-est du lac à l'Ours, où le club concentrait ses activités.

L'intérêt de la rivière Romaine pour le canotage est déjà reconnu à l'époque, mais la fréquentation reste très modeste faute d'accès routier. Les autres cours d'eau canotables de la Minganie classés par la Fédération québécoise du canot-camping (FQCC, 1982) sont, d'ouest en est, les rivières Manitou, Magpie (y compris la Magpie Ouest), Saint-Jean, Natashquan et Petit Mécatina. La plupart offrent des parcours plus courts et plus difficiles que celui de la Romaine. Elles sont également peu accessibles.

La pêche au saumon sur la Romaine a été l'apanage d'une élite de la fin des années 1800 à la fin des années 1970, lorsque le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche a aboli les droits exclusifs des clubs privés. La Romaine est alors devenue accessible à l'ensemble de la population. Il en a été de même pour plusieurs autres cours d'eau parmi les 60 rivières à saumon qui parcourent la zone d'étude. Quelques personnes chassaient dans l'arrière-pays, où elles construisaient « illégalement » des abris rudimentaires dans la forêt domaniale.

Dans le domaine culturel, on déplorait l'absence complète d'éléments susceptibles de créer un pôle d'attraction touristique (musée, théâtre d'été, etc.). Dans ce contexte, les services d'hébergement et de restauration offerts à la clientèle touristique étaient très limités.

Pour ses loisirs, la population de la région de Havre-Saint-Pierre disposait toutefois de ressources satisfaisantes. Outre les activités de plein air traditionnelles liées à la villégiature, à la chasse et à la pêche, les résidants avaient l'usage d'un aréna, d'une piscine et d'une plage publique.

48.4.6.3 Tendances historiques

Contexte

L'évolution des activités récréotouristiques dans la MRC de Minganie et dans la municipalité de la Côte-Nord-du-Golfe-du-Saint-Laurent depuis 1976 s'inscrit clairement sur deux axes : l'écotourisme et l'exploitation des ressources fauniques. Ces deux dimensions ont été mises en relief par différents acteurs du développement touristique régional.

Ainsi, l'Association touristique régionale (ATR) de Duplessis mentionne l'écotourisme parmi les leviers à privilégier pour « positionner le tourisme en tant qu'acteur économique essentiel au développement régional » dans la *Stratégie de la région touristique de Duplessis* (octobre 2004). De même, la Conférence régionale des élus considère la valorisation du « produit chasse et pêche sportive » comme une priorité pour la MRC de Minganie dans le *Plan de développement stratégique de la Côte-Nord*.

Deux acteurs importants du développement touristique régional, Parcs Canada et Faune Québec[1], ont concrétisé cette approche, axée sur la mise en valeur des ressources du milieu naturel.

Dans le plan de gestion de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan (RPNCAM), Parcs Canada se donnait comme objectif de « favoriser les activités récréatives qui sont de nature à faire connaître et apprécier, sur le site par les visiteurs, les ressources significatives et les beautés naturelles caractéristiques de l'archipel » (Parcs Canada, 1992). Le nouveau plan directeur de la RPNCAM confirme cette orientation (Parcs Canada, 2005). De son côté, Faune Québec reconnaît que les difficultés d'accès à l'arrière-pays entravent le développement des activités récréotouristiques axées sur les ressources fauniques (FAPAQ, 2001), particulièrement en Minganie, où ce problème freine le développement des pourvoiries.

Cette dimension politique et économique de la question récréotouristique est doublée d'une préoccupation plus immédiate concernant la satisfaction des besoins de loisirs de la population locale en matière de villégiature, de motoneige, de navigation, de chasse et de pêche.

Évolution

Au cours des trente dernières années, l'évolution des activités récréotouristiques en Minganie a été marquée par la forte croissance du tourisme axé sur le golfe du Saint-Laurent, par suite, principalement, du prolongement de la route 138 jusqu'à Havre-Saint-Pierre en 1976 et de la création de la RPNCAM en 1984. En 1996, le prolongement de la route 138 jusqu'à Natashquan a permis une certaine diversification de l'offre touristique, jusqu'alors essentiellement concentrée à Havre-Saint-Pierre et à Longue-Pointe-de-Mingan.

La création de la RPNCAM a eu un effet déterminant sur le tourisme, plus particulièrement sur l'écotourisme. La fréquentation de la réserve, qui est maintenant considérée comme l'élément phare du développement touristique régional, est passée de 10 000 visites en 1983 à plus de 27 500 en 1990 (Parcs Canada, 1992), puis à 32 600 visites en moyenne durant la période 2000-2004 (Parcs Canada, 2004). Depuis, la fréquentation semble s'être stabilisée.

La mise en place des installations de la RPNCAM a par ailleurs favorisé l'organisation d'activités récréatives de grande nature dans la région, comme le kayak de mer et l'observation de la faune marine, déjà pratiqués ailleurs le long du fleuve Saint-Laurent. Par exemple, à Havre-Saint-Pierre et à Longue-Pointe-de-Mingan, on recense une dizaine d'entreprises qui offrent des croisières et des excursions en mer ainsi que diverses entreprises de plein air qui proposent des services aux

[1] Antérieurement, la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ).

adeptes du kayak de mer ou de la plongée sous-marine. Ces activités, nettement tournées vers le monde maritime, ont contribué au développement de l'infrastructure touristique locale (bureaux d'accueil, parcs linéaires, sentiers pédestres, pistes cyclables, etc.). De plus, dans la région de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan, on est passé de 101 unités d'hébergement au milieu des années 1970 (Hydro-Québec, 1979) à 175 aujourd'hui. Par contre, les activités de plein air dans l'arrière-pays, hormis la chasse et la pêche, n'ont pas enregistré de croissance notable, faute de meilleurs accès routiers.

La villégiature a connu une progression un peu plus marquée en Minganie que dans l'ensemble de la Côte-Nord. Alors que la Minganie comptait pour 9,9 % des baux de villégiature actifs sur la Côte-Nord en 1993 (577 baux sur 5 830), elle en mobilisait 14,3 % au début de 2006 (645 baux sur 4 508). Selon les indications fournies par des habitants de la région, la villégiature se serait orientée progressivement vers l'arrière-pays. Ce mouvement tiendrait notamment au fait que la population a le sentiment d'avoir été dépossédée du monde maritime en raison des restrictions imposées aux visiteurs de l'archipel de Mingan. Les résultats des enquêtes réalisées en 2004 montrent en outre que la zone côtière est très populaire durant la saison estivale, alors que l'arrière-pays est plus fréquenté en automne et en hiver, principalement pour la chasse et la motoneige (Hydro-Québec Équipement, 2005).

La motoneige a connu un certain essor, à des fins utilitaires principalement (déplacements dans l'arrière-pays et le long de la côte), mais également récréatives. Selon une étude récente, toutefois, le territoire de l'ATR de Duplessis est la région touristique du Québec qui reçoit le moins de motoneigistes de l'extérieur (Québec, Ministère du Tourisme, 2005).

Étant donné les difficultés d'accès à l'arrière-pays, la chasse et la pêche demeurent des activités assez peu développées et surtout pratiquées par les gens de la région. On trouvera de l'information sur la chasse et la pêche sportives dans les sections 48.4.1 et section 48.4.2.

Bilan

Conditionné par le prolongement de la route 138, le développement récréotouristique régional s'est longtemps concentré sur le littoral. Ce phénomène a été accentué par la création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan en 1984.

Par la suite, toutefois, la population régionale s'est tournée progressivement vers les ressources de l'arrière-pays, malgré les difficultés d'accès. Selon les planificateurs régionaux, toute amélioration de l'accessibilité devrait favoriser le développement des activités de chasse et de pêche sportives dans l'arrière-pays, au profit notamment de la clientèle touristique.

48.4.6.4 Effets cumulatifs

Le projet du complexe de la Romaine contribuera sensiblement au désenclavement de l'arrière-pays. Ce faisant, il favorisera le développement des activités de chasse et de pêche sportives. Cet effet positif correspond aux orientations régionales en matière de récréotourisme, notamment celles qui sont inscrites au Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord (FAPAQ, 2001).

L'effet de désenclavement que la route de la Romaine aura sur l'arrière-pays minganois se combinera à l'effet des lignes de raccordement du complexe sur l'accessibilité du territoire ainsi qu'à l'effet des routes qui seront construites si l'exploitation forestière ou minière progresse dans la région. Toutes proportions gardées, c'est le complexe de la Romaine qui aura l'effet de désenclavement le plus important, à moins d'une expansion plus grande que prévu des activités forestières et minières.

Outre la chasse et la pêche, l'amélioration de l'accessibilité de la Romaine sur plus de 150 km devrait favoriser la villégiature. La création des réservoirs, où la navigation de plaisance et la pêche seront possibles, aura le même effet. Cette évolution du produit touristique de la Romaine est conforme aux objectifs de la planification régionale.

La pratique du canot et du kayak restera possible sur les réservoirs de la Romaine, malgré la disparition de chutes et de segments d'eaux vives à l'amont de la centrale de la Romaine-1. De plus, le projet aura peu d'incidence sur le stock de rivières canotables de la Minganie, étant donné l'intérêt somme toute marginal de la Romaine par rapport aux autres cours d'eau de la région. Parmi les rivières les plus intéressantes de la Minganie, on compte notamment la Magpie, où cinq entreprises offrent différents services aux adeptes du canotage, du kayak et du rafting (RSW, 2003). Une part importante de ce potentiel régional sera protégée par la création éventuelle de la réserve de biodiversité du massif des lacs Belmont et Magpie (Québec, MDDEP, 2006*c*).

Compte tenu des mesures d'atténuation envisagées, la réalisation du complexe de la Romaine permettra aux motoneigistes de franchir la Romaine sans dépendre des conditions de glace, ce qui aura pour effet d'allonger la saison de motoneige et d'assurer des traversées sécuritaires de la rivière (voir la section 37.2.2). Il n'y aura pas d'interaction notable entre le projet et la pratique de cette activité à l'échelle régionale.

Globalement, le complexe de la Romaine améliorera le potentiel récréotouristique de l'arrière-pays. Dans une perspective régionale à long terme, cet impact sera toutefois secondaire par rapport à l'impact d'autres actions éventuelles. On ne doit pas oublier que le produit touristique majeur de la Minganie s'appuie sur les activités littorales. Malgré leur intérêt au chapitre de la diversification de l'offre

récréotouristique, la chasse, la pêche et la villégiature en milieu forestier n'ont pas le même poids, dans le développement touristique, que d'autres actions réclamées depuis longtemps et de façon unanime par les acteurs régionaux.

Parmi ces actions, il faut mentionner principalement la construction d'une route côtière continue entre Natashquan et Vieux-Fort (municipalité de Bonne-Espérance), déjà relié par route à la municipalité de Blanc-Sablon, et la mise en place d'une liaison maritime entre Havre-Saint-Pierre, Port-Menier sur l'île d'Anticosti et Grande-Vallée en Gaspésie. Le premier projet, qui fait l'unanimité, a déjà démarré sous la direction du ministère des Transports du Québec et de la Corporation Pakatan Meskanau de la Grande Séduction. Il prévoit le prolongement de la route 138 de Natashquan à Vieux-Fort (municipalité de Bonne-Espérance), sur une distance de plus de 400 km, dans un délai d'une dizaine d'années. Quant au projet de liaison maritime avec la côte gaspésienne, il est au programme des élus régionaux depuis une vingtaine d'années. Étant donné l'importance de la fréquentation touristique en Gaspésie (300 000 visiteurs contre 30 000 en Minganie), cette liaison pourrait doubler le nombre de visiteurs en Minganie, avec les retombées que cela suppose (Minganie, 2006).

Bien que plus incertains et de moindre importance, d'autres projets font aussi l'objet de discussions régionales et pourraient contribuer à l'amélioration de l'offre touristique et à l'augmentation du nombre de visiteurs ; on peut mentionner l'accueil de navires de croisière et la construction d'un hôtel à Havre-Saint-Pierre de même que l'aménagement d'installations récréatives dans le secteur de l'île des Officiers de la rivière Romaine.

Globalement, on estime que le projet du complexe de la Romaine aura un effet cumulatif positif sur les activités récréotouristiques régionales, notamment au titre du développement des activités récréatives et touristiques dans l'arrière-pays (chasse, pêche, villégiature et navigation de plaisance).

48.4.6.5 Mesures d'atténuation et suivi

Au vu des effets cumulatifs prévus sur les activités récréotouristiques, il n'y a pas lieu de proposer d'autres mesures d'atténuation que les mesures relatives à la villégiature, à la navigation et à la motoneige qui sont mentionnées à la section 37.2.

Par ailleurs, les mesures de suivi environnemental des activités récréotouristiques sont présentées au chapitre 47.

49 Gaz à effet de serre et changements climatiques

49.1 Gaz à effet de serre

49.1.1 Conditions actuelles

Les gaz à effet de serre (GES) regroupent l'ensemble des gaz qui absorbent l'énergie émise par la planète sous forme d'infrarouges et qui contribuent au réchauffement de la planète. Les principaux gaz sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O).

49.1.1.1 Milieux aquatiques

L'émission de gaz à effet de serre liée au projet du complexe de la Romaine a été évaluée à partir d'une revue de documentation et des données recueillies par Hydro-Québec sur d'autres régions du Québec (Therrien, 2003 ; Blais et coll., 2003).

En général, les milieux aquatiques naturels (lacs, rivières, estuaires, marécages, étangs à castor et océans) émettent des quantités importantes de gaz à effet de serre. Les flux moyens bruts des lacs et des rivières du Québec varient de 600 à 2 600 mg par mètre carré et par jour (mg/m^2/j) pour le CO_2 et de 1 à 15 mg/m^2/j pour le CH_4. Les flux d'oxyde nitreux sont négligeables dans les milieux aquatiques naturels du Québec. L'utilisation d'un facteur de pondération appelé « potentiel de réchauffement de la planète » permet d'évaluer l'effet de l'ensemble des GES provenant d'un milieu donné. On attribue généralement au CH_4 un potentiel de réchauffement de 23 et au N_2O, un potentiel de 300. Ainsi, une molécule de CH_4 retiendra 23 fois plus de chaleur qu'une molécule de CO_2.

Le complexe hydroélectrique projeté sera composé en partie de plans d'eau existants, soit 55 km^2. En considérant les flux bruts moyens mesurés sur les lacs naturels du Québec et une période libre de glace de 150 jours, les émissions brutes équivalentes de CO_2 (CO_2 et CH_4) estimées sont de 5 050 à 24 000 t par année pour les milieux aquatiques touchés par le projet.

49.1.1.2 Milieux terrestres

En général, les forêts matures sont à l'équilibre avec le CO_2 atmosphérique. Toutefois, selon les échelles temporelles et spatiales utilisées, les milieux forestiers peuvent être des puits (flux négatif) ou des sources (flux positif) de GES. Par exemple, les sols seraient des puits de méthane, avec une consommation estimée à

environ 5 % du méthane émis à l'échelle planétaire. En contrepartie, les milieux humides naturels seraient responsables de 21 % du méthane rejeté annuellement dans l'atmosphère. De plus, les sols contribueraient jusqu'à 65 % de l'émission annuelle globale de N_2O. Toutefois, les jeunes milieux forestiers (moins de 50 ans), dont la croissance est importante, seraient en moyenne des puits de GES. Les flux moyens bruts des forêts et des tourbières boréales canadiennes varient de -1 500 à -500 mg/m^2/j pour le CO_2, de -0,5 à 30 mg/m^2/j pour le CH_4 et de -0,01 à 0,5 mg/m^2/j pour le N_2O.

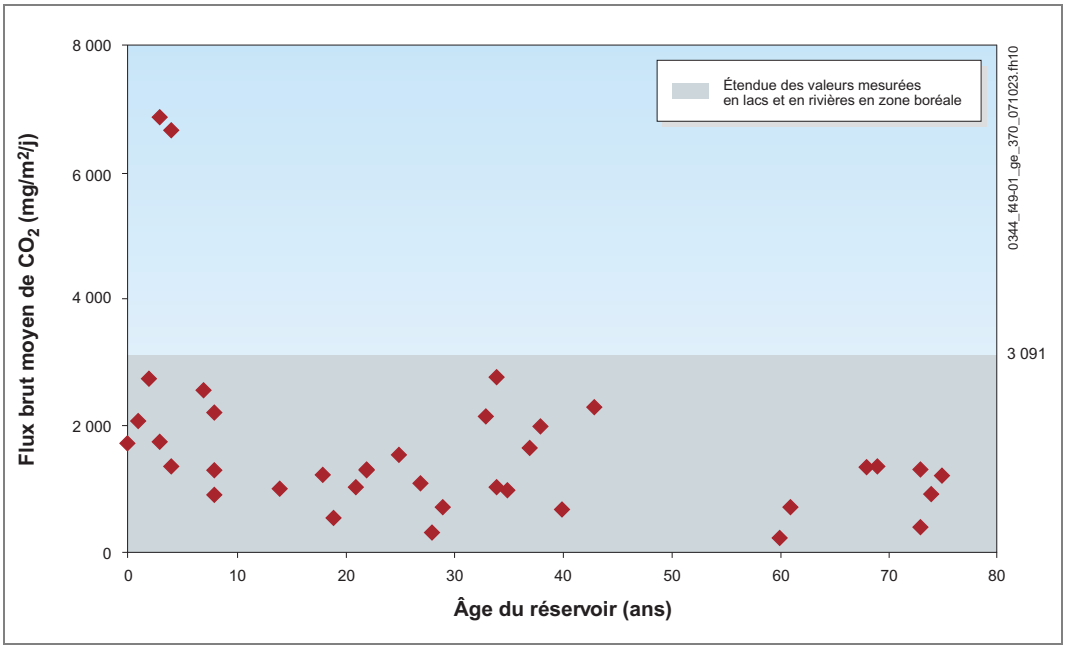
Une partie du projet du complexe de la Romaine sera composé de forêts, de brûlis et de tourbières existantes, soit 224 km^2. En considérant des flux bruts moyens mesurés des forêts et des tourbières boréales canadiennes et une période de croissance de 180 jours, on estime les émissions brutes annuelles de l'ordre de -59 000 à 52 500 t de CO_2-éq. (CO_2, CH_4 et N_2O) pour les milieux terrestres touchés par le projet.

Lorsqu'on fait le bilan des milieux naturels (aquatique et terrestre), on obtient des émissions brutes annuelles d'environ -54 000 à 76 500 t de CO_2-éq., ce qui démontre que les milieux naturels peuvent être des sources de GES, selon le stade de développement de la forêt. De plus, il faut noter que ces bilans ne tiennent pas compte des volumes de GES produits par les perturbations naturelles, comme les incendies de forêt et les défoliations causées par les insectes, qui peuvent parfois être très importants. Par exemple, l'important incendie de la région de Nemiscau, en 2002, représentait une émission de GES équivalente à plusieurs décennies d'accumulation de carbone. La forêt boréale canadienne a un cycle des feux d'environ 75 à 125 ans. Ainsi, de grandes superficies, maintenant recouvertes par des réservoirs canadiens, étaient en fait des brûlis à divers états de régénération (ou d'âges différents). Certains de ces secteurs seraient considérés comme des sources de carbone et ne devraient pas être considérés comme ayant pu absorber du CO_2.

49.1.2 Modifications liées à la présence et à l'exploitation des aménagements

Dans les réservoirs, on observe, en général, une augmentation des émissions brutes de CO_2 et de CH_4 rapidement après la mise en eau. Les émissions atteignent un maximum entre deux et quatre années après la mise en eau ; elles sont alors, en général, de quatre à cinq fois plus importantes que celles des lacs et des rivières. Par la suite, il y a une baisse graduelle des émissions et un retour au niveau des émissions des lacs et des rivières naturels, en l'espace de dix ans pour le CO_2 et de cinq ans pour le CH_4 (voir la figure 49-1). Les flux bruts moyens des réservoirs du Québec âgés de plus de dix ans varient de 600 à 3 000 mg/m^2/j pour le CO_2 et de 1 à 13 mg/m^2/j pour le CH_4. Les flux d'oxyde nitreux y sont négligeables.

Figure 49-1 : Émissions de dioxyde de carbone selon l'âge des réservoirs en zone boréale



Durant les premières années suivant la mise en eau, une grande partie des émissions de GES des réservoirs serait liée à la décomposition d'une fraction de la matière organique fraîchement ennoyée. Puisque les flux de GES des réservoirs sont similaires à ceux du milieu naturel dix ans après la mise en eau, les processus responsables de ces flux seraient similaires, et la matière organique proviendrait des apports du bassin versant, tant pour le réservoir que pour les milieux naturels.

Les données recueillies par Hydro-Québec et ses partenaires démontrent qu'il n'y a pas d'effet de cascade d'un réservoir à l'autre dans des complexes hydroélectriques comportant plusieurs réservoirs en aval l'un de l'autre comme le complexe Manic-Outardes. De plus, ces données démontrent qu'il ne semble pas y avoir de différence significative dans les émissions de GES des réservoirs boréaux en fonction du type de sol ou de la végétation ennoyée.

La superficie terrestre ennoyée, le volume d'eau ainsi que le temps de séjour de l'eau dans le réservoir sont quelques-uns des paramètres qui influent sur les émissions globales de GES. En outre, les flux bruts des milieux de référence (lacs, rivières, forêts, milieux humides, incendies de forêt, etc.) doivent être considérés dans le bilan net des émissions de GES des réservoirs. Afin de réduire la variabilité liée aux estimations des flux de ces sources et de ces puits, il serait préférable d'estimer un bilan net des émissions de GES des réservoirs. Ce calcul s'avère complexe, car l'estimation est liée aux conditions environnementales du milieu ainsi qu'à des facteurs d'échelle spatio-temporelle variables. Les flux bruts surestiment les bilans, mais sont toutefois de bons indicateurs.

La faible superficie terrestre ennoyée par les réservoirs de la Romaine et le temps de séjour de l'eau relativement court (433 jours) sont propices à une faible émission de GES. En considérant une superficie maximale de 279 km^2 des réservoirs projetés, les flux bruts moyens de CO_2 mesurés sur les réservoirs du Québec et une période libre de glace de 150 jours, les émissions brutes annuelles sont d'environ 150 000 à 475 000 t de CO_2-éq. (CO_2 et CH_4) au moment de l'atteinte du maximum et d'environ 61 000 à 78 000 t de CO_2-éq. par la suite. Après une période de dix ans, les émissions seraient similaires à celles du milieu naturel avant la mise en eau. En comparaison, les sources anthropiques du Québec sont estimées à 65 000 000 t par année, uniquement pour le CO_2.

De plus, avec une production d'énergie de 8 TWh le complexe de la Romaine sera un des plus performants du Québec : ses émissions brutes annuelles moyennes, basées sur une période de 100 ans, seraient de l'ordre de 1 400 à 4 000 t de CO_2 par térawattheure. En comparaison, une centrale thermique au charbon émet près de 1 000 000 t de CO_2 par térawattheure.

D'ailleurs, le Québec est la province la plus performante en ce qui concerne les émissions de GES par habitant, avec une émission moyenne de l'ordre de 12 t par habitant, soit 50 % de moins que la moyenne canadienne. La filière hydraulique y est pour beaucoup, car la production d'énergie électrique ne représente que 0,4 % des émissions du Québec, alors qu'elle en émet environ 30 à 40 % dans les autres provinces canadiennes.

49.1.3 Effets de la présence de réservoirs sur les conditions climatiques locales

La présence de vastes lacs ou réservoirs peut contribuer à modifier localement les conditions climatiques, tel que l'a démontré une étude conduite par le Centre d'études nordiques (Bégin et coll., 1998) sur le réservoir Robert-Bourassa, établi sur la Grande Rivière. Dans ce cas particulier, on a observé de légères modifications du régime thermique liées à des conditions printanières et de début d'été plus fraîches, en raison de la persistance de la glace sur ce vaste plan d'eau. L'inertie thermique de la masse d'eau chauffée durant l'été aurait à son tour un effet adoucissant sur les températures automnales. Ces effets thermiques semblent, pour le réservoir Robert-Bourassa, n'avoir que des conséquences très limitées sur la forêt et ne sont perceptibles que sur les îles et en périphérie immédiate du réservoir. Néanmoins, les résultats de cette étude sont difficilement transférables au bassin versant de la rivière Romaine, en raison de la différence de taille et de forme des réservoirs et des régions climatiques distinctes. Étant donné la taille très modeste des réservoirs du complexe de la Romaine en comparaison du réservoir Robert-Bourassa, les effets de la présence de ces réservoirs seront vraisemblablement négligeables.

49.2 Changements climatiques

Le climat de la terre change : ce phénomène est maintenant largement reconnu. On peut déjà entrevoir, sinon observer, les effets manifestes et durables des changements climatiques dans toutes les régions du Canada. Ces transformations se feront sentir des zones côtières aux régions nordiques, transformeront les habitats naturels et pourraient avoir des effets sur le paysage canadien (Warren, 2004). Les plus récents travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007) indiquent que le régime thermique et le régime des précipitations pourraient être modifiés considérablement au cours des prochaines décennies, plus particulièrement aux hautes latitudes. Ces nouvelles conditions climatiques risquent de modifier sensiblement le régime hydrologique du Québec, entre autres dans le bassin versant de la rivière Romaine. Au-delà des conditions de température, de précipitations et d'écoulement en évolution, le GIEC avance que des événements météorologiques extrêmes – tempêtes violentes, sécheresses et inondations importantes – pourraient survenir plus fréquemment. Devant les nombreuses preuves de l'évolution du climat ainsi que le renforcement du consensus de la communauté scientifique à l'égard des impacts à venir, Hydro-Québec doit prêter une attention particulière à cet enjeu majeur, de manière à prévoir les impacts d'éventuels changements climatiques et à s'y adapter. En déployant les mesures d'adaptation nécessaires, l'entreprise pourrait limiter les conséquences négatives de tels changements ou encore profiter d'occasions d'affaires que pourrait susciter cette évolution des conditions climatiques.

Dans les faits, Hydro-Québec s'intéresse depuis longtemps aux changements climatiques, mais, jusqu'en 2000, elle abordait la question surtout sous l'angle de l'atténuation, mettant en avant les émissions limitées de gaz à effet de serre (GES) de la filière hydroélectrique. Des événements climatiques inhabituels, comme les inondations du Saguenay en 1996 et l'épisode exceptionnel de verglas dans la région de Montréal en 1998, ont dramatiquement contribué à mettre en évidence la vulnérabilité d'une entreprise comme Hydro-Québec face aux aléas du climat. Avant même que surviennent ces événements climatiques extrêmes, Hydro-Québec Production se préoccupait déjà de la séquence de faible hydraulicité observée depuis 1985. C'est pourquoi, dès le début des années 1990, elle a mené des travaux afin de comprendre les processus physiques pouvant conduire à de telles séquences hydrologiques défavorables pour un producteur hydroélectrique. Dans une perspective de projets d'aménagement comme celui de la rivière Romaine, il est difficile de prendre en compte les impacts potentiels d'éventuels changements climatiques, ces derniers n'étant établis qu'avec une grande incertitude. En effet, les projections climatiques et hydrologiques à l'horizon 2050 sont très variables. On peut considérer cette information à titre indicatif, mais la prise de décisions reposant sur le régime hydrologique projeté à cet horizon est très certainement contrainte par le faible niveau de certitude estimée.

Pour prévoir avec plus de certitude les conditions climatiques à venir et en évaluer les impacts, Hydro-Québec a confié en 2001 à l'unité Innovation stratégique de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) l'élaboration d'un programme de recherche sur les changements climatiques. Au terme de plusieurs mois de réflexion, Innovation stratégique a présenté en 2002 une programmation de recherche et de développement ainsi qu'une structure organisationnelle permettant de consolider les travaux de recherche d'Hydro-Québec dans un contexte plus large de partenariat avec le monde universitaire. L'entreprise a ainsi contribué à créer le consortium Ouranos, en collaboration avec la communauté universitaire et divers ministères provinciaux[1] et fédéral[2].

49.2.1 Hydro-Québec et le climat

Un producteur d'hydroélectricité de la taille d'Hydro-Québec se doit de mieux connaître les effets potentiels de l'évolution du régime climatique sur l'ensemble de ses activités. Sur le plan de l'exploitation, on sera davantage préoccupé par les impacts escomptés sur la demande et l'offre énergétiques. En ce qui concerne l'offre énergétique, ou plus exactement les apports naturels qui alimentent les centrales, il faut s'assurer de bien connaître les impacts des changements climatiques sur le régime hydrologique des cours d'eau aménagés, de manière à pouvoir respecter toutes les contraintes associées à l'usage multiple des ressources hydriques, tels que la production hydroélectrique, l'alimentation en eau potable, la navigation, l'irrigation agricole, la préservation des habitats fauniques et la prévention des inondations. Quant à la conception des ouvrages hydrauliques à venir, bien que les conditions climatiques et hydrologiques attendues à l'horizon 2050 soient encore très incertaines, la durée de vie de ces nouvelles installations permet de croire qu'elles seront touchées par les changements climatiques. C'est pourquoi il faut commencer à réfléchir à la possibilité de considérer les effets potentiels de l'évolution du climat sur la conception des ouvrages projetés et sur leur mode de gestion. Une fois que l'incertitude associée aux projections hydrologiques serait réduite à un minimum acceptable, on pourrait être en mesure de mieux dimensionner ces nouveaux ouvrages et d'optimiser la planification de leur exploitation en fonction de la nouvelle réalité hydroclimatique de manière à produire un maximum d'énergie tout en respectant les contraintes environnementales.

Les travaux de recherche d'Hydro-Québec dans le domaine des changements climatiques sont orientés en priorité vers les domaines les plus vulnérables pour lesquels l'entreprise pense pouvoir disposer de moyens d'adaptation. C'est précisément le cas pour l'approvisionnement en eau des centrales exploitées et projetées.

---

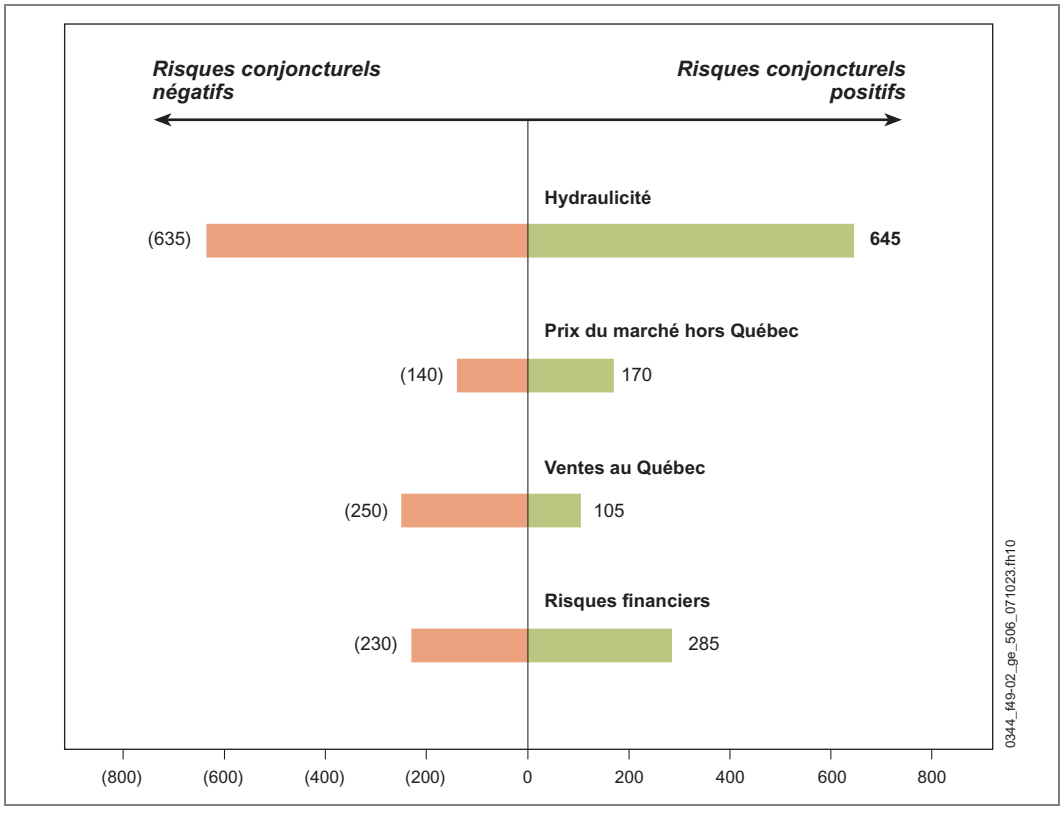
[1] Développement durable, Environnement et Parcs ; Affaires municipales et Métropole ; Ressources naturelles ; Sécurité publique ; Recherche, Science et Technologie ; Agriculture, Pêcheries et Alimentation ; Transports ; Santé et Services sociaux.

[2] Environnement Canada.

Par ailleurs, Hydro-Québec se préoccupe des risques susceptibles de se répercuter sur ses bénéfices annuels. Une analyse de sensibilité permet d'évaluer l'impact des principaux risques identifiés. Les chiffres présentés à la figure 49-2, extraite du plan stratégique 2006-2010 d'Hydro-Québec, couvrent une plage de probabilité de 70 %. Appliquée aux risques hydrauliques, par exemple, l'analyse de sensibilité indique qu'il y a une probabilité de 15 % qu'une fluctuation des conditions d'hydraulicité entraîne une diminution de plus de 635 M$ du bénéfice net de 2008 ou, inversement, une probabilité de 15 % qu'une telle fluctuation entraîne une augmentation du bénéfice net supérieure à 645 M$.

Dans la mesure où le « risque hydraulique » représente le risque économique le plus élevé pour l'entreprise, la capacité de cette dernière à prévoir les conditions d'hydraulicité des prochaines années contribuera à une meilleure évaluation du risque que ce facteur déterminant fait peser sur ses bénéfices. En effet, les conditions d'hydraulicité à venir représentent, à elles seules, un risque pour l'entreprise beaucoup plus important que toutes les autres sources de risque confondues. C'est pourquoi on porte une attention particulière à l'analyse des impacts des changements climatiques sur la disponibilité des ressources hydriques.

Figure 49-2 : Analyse de sensibilité du bénéfice net prévu en 2006 en fonction de différents risques



On s'intéresse plus précisément à l'étude des considérations physiques qui ont conduit à ces conditions d'hydraulicité ainsi qu'à l'étude des probabilités que ces conditions défavorables surviennent à moyen et à long terme. Cette information est nécessaire si on veut bien comprendre les effets des modifications du régime hydrologique et ses conséquences sur la capacité de produire de l'hydroélectricité. Sans vouloir préjuger du résultat de telles études, il n'est pas irréaliste d'affirmer que l'environnement climatique à venir pourrait conduire Hydro-Québec à adapter progressivement les modes d'exploitation des ouvrages de production et à revoir la conception des nouveaux ouvrages.

Dans une moindre mesure, les ventes au Québec, qui sont également conditionnées par le climat, en particulier par la rigueur de l'hiver et les besoins en chauffage, constituent une source de risque non négligeable. L'étude des changements climatiques permet de prévoir que l'évolution du régime thermique au nord-est du continent est susceptible de modifier de manière notable la demande énergétique des deux côtés de la frontière canado-américaine. Ainsi, les hausses de température attendues pourraient avoir pour conséquences de limiter nos besoins énergétiques hivernaux, alors que ces mêmes hausses de température, l'été, pourraient stimuler la demande électrique nécessaire à la climatisation.

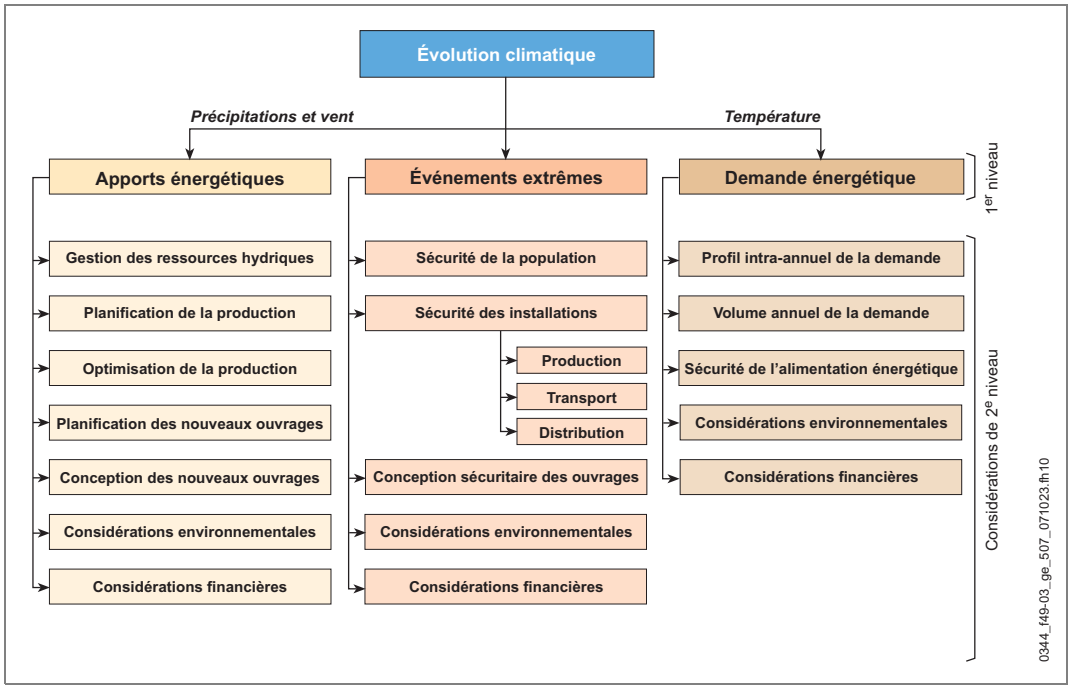
Quant aux événements climatiques extrêmes, les modèles climatiques suggèrent que les cyclones extratropicaux touchant le territoire québécois pourraient être moins nombreux, mais beaucoup plus intenses ; l'envergure des événements climatiques extrêmes à venir pourrait donc être plus grande.

49.2.2 Impacts potentiels des changements climatiques sur les activités de l'entreprise

Le changement du climat est susceptible de toucher les pratiques d'Hydro-Québec par le biais de modifications des conditions de l'offre (évolution du régime hydrologique et des vents) et de la demande (évolution du régime thermique) ainsi que par une fréquence accrue des événements météorologiques extrêmes. Les modifications de ces conditions entraîneront à leur tour des conséquences dans d'autres domaines d'activité. La figure 49-3 indique les trois grandes catégories d'activités d'Hydro-Québec qui pourraient être touchées par les changements climatiques (considérations de premier niveau), soit les apports énergétiques, les événements extrêmes et la demande énergétique. L'évolution dans le temps de la demande et de l'offre énergétiques ainsi que la fréquence et l'amplitude d'événements climatiques extrêmes auront à leur tour des conséquences sur certaines activités en aval (considérations de deuxième niveau).

La figure 49-3 illustre le choix qu'a fait Hydro-Québec de hiérarchiser les interventions à entreprendre dans le domaine de l'étude des changements climatiques. Il est d'abord essentiel de déterminer dans quelle mesure le climat est susceptible d'évoluer au cours des prochaines décennies et d'assortir ces projections d'évolu-

Figure 49-3 : Domaines d'activité d'Hydro-Québec pouvant être touchés par les changements climatiques



tion climatique d'une évaluation quantitative de leur incertitude. Une fois ces projections établies avec le moins d'incertitude possible, il conviendra d'en analyser les impacts sur la demande et l'offre énergétiques. Il faudra aussi extraire de ces projections l'information relative à la nature des événements climatologiques extrêmes qui pourront se produire au cours des prochaines décennies. À terme, l'entreprise souhaite améliorer sa connaissance des changements climatiques, de manière à en limiter les conséquences néfastes pour certains domaines d'activité et à en tirer avantage pour d'autres.

À ce jour, Hydro-Québec est parvenue à établir les domaines d'activité qui pourraient être touchés par les changements climatiques (principaux impacts attendus). Elle a de plus contribué à l'élaboration de scénarios climatiques nécessaires aux analyses d'impacts. Malgré les efforts importants consentis jusqu'à maintenant dans ce domaine, en partenariat avec le consortium Ouranos, on reconnaît que les grandes incertitudes associées aux projections climatiques représentent une limite importante quant à l'évaluation des impacts des changements climatiques sur les activités ciblées. De ce fait, il est sans doute prématuré d'établir des stratégies d'adaptation dans les domaines vulnérables, à défaut de connaître plus précisément les impacts attendus. Néanmoins, on doit privilégier une approche de « gestion adaptative » (Stakhiv, 1998). On ne peut pas établir clairement de stratégie d'adaptation sur la base de projections climatiques incertaines, mais il est nécessaire de connaître l'envergure des changements prévus afin de nous assurer que les mesures nécessaires d'adaptation pourront être mises en œuvre lorsque notre confiance dans les impacts prévus sera plus grande.

Hydro-Québec poursuit actuellement ses efforts de recherche dans le but d'améliorer sa connaissance de l'évolution du climat au cours des prochaines décennies, en particulier les changements des températures et du régime des précipitations, puisque ces paramètres météorologiques ont une grande incidence sur la prévision de l'offre et de la demande énergétiques. L'amélioration de la prévision de la demande et des apports permettra d'aborder, dans un second temps, des problématiques situées en aval. Par exemple, les stratégies d'approvisionnement énergétique sont étroitement liées à la prévision de la demande, qui elle-même dépend des projections climatiques proposées dans un contexte de changements climatiques. Du côté de l'offre énergétique, le régime des précipitations touchera la disponibilité des ressources hydriques, qui elle-même aura un impact sur le mode de gestion, sur la conception des installations de production ainsi que sur l'environnement et la situation financière de l'entreprise. L'amélioration de la connaissance du climat à venir, notamment celle de l'évolution du régime hydrologique, du régime thermique et de la fréquence des événements météorologiques extrêmes, profite déjà aux clients internes d'Hydro-Québec. En partenariat avec les unités d'affaires, l'entreprise s'efforce de prévoir les conditions climatiques à venir afin d'améliorer les stratégies d'exploitation et la planification. En ce qui a trait aux projets de production, les actions entreprises dans le domaine des changements climatiques permettront éventuellement d'affiner notre connaissance de la valeur des nouveaux aménagements (cette valeur étant fonction des apports susceptibles d'alimenter l'ouvrage de production) et d'améliorer l'adéquation entre la conception de ces ouvrages et les conditions hydrologiques attendues.

49.2.3 Besoins de l'entreprise et cadre organisationnel

Sur les plans scientifique et technique, Hydro-Québec met à contribution plusieurs chercheurs et groupes de recherche œuvrant au sein de l'entreprise ou parmi ses partenaires universitaires dans des domaines liés à l'étude des changements climatiques et de leurs impacts. À la base même de l'analyse, on reconnaît l'importance de pouvoir disposer de scénarios climatiques à des résolutions compatibles avec les analyses d'impacts à réaliser et on consent les efforts nécessaires au développement de ces scénarios. L'expertise en hydrologie des ressources d'Hydro-Québec et de l'IREQ permet d'accompagner les modélisateurs du climat et de pousser plus loin leur analyse des conséquences de l'évolution du climat sur le régime hydrologique au cours des prochaines décennies. Cette expertise en modélisation climatique et hydrologique bénéficie des apports de partenaires universitaires reconnus internationalement.

49.2.3.1 Élaboration du programme de recherche

Concrètement, il incombe à l'équipe de projet de l'IREQ de déceler quels sont les domaines d'activité de l'entreprise qui sont vulnérables aux changements climatiques, de les hiérarchiser et d'évaluer le plus précisément possible les impacts attendus. Elle a rencontré les principaux intervenants des divisions d'Hydro-

Québec afin d'établir les degrés de vulnérabilité de différents domaines et de convenir des travaux à réaliser pour mieux prévoir, dans ces domaines, les impacts potentiels du climat futur.

Après avoir établi ses priorités, l'équipe de recherche de l'IREQ a recensé les champs d'expertise qui lui faisaient défaut et convenu, de concert avec les responsables d'Ouranos, d'élaborer une programmation de recherche mettant à contribution les chercheurs d'Ouranos et, au besoin, ceux du milieu universitaire.

Ce modèle de collaboration entre les experts d'Hydro-Québec, les chercheurs de l'IREQ et d'Ouranos ainsi que la communauté universitaire est parfaitement adapté à la recherche dans un domaine aussi vaste que celui des changements climatiques, qui exige des expertises variées.

49.2.3.2 Contribution de l'unité Innovation stratégique

Hydro-Québec a détaché l'équivalent de cinq années-personnes[1] pour contribuer aux efforts de recherche du consortium Ouranos. Parallèlement, l'entreprise a mis sur pied en 2001 un projet d'innovation stratégique dont l'objectif « est de développer la connaissance et les options technologiques ainsi que de préciser les enjeux et les retombées pour Hydro-Québec d'éventuels changements climatiques afin de préparer l'entreprise aux conséquences majeures de telles modifications du régime climatique qui pourraient affecter l'entreprise dans un horizon moyen et long terme » (IREQ, 2002).

49.2.3.3 Contribution des divisions d'Hydro-Québec

Les exploitants, les planificateurs et les concepteurs des divisions d'Hydro-Québec ont activement participé à l'analyse des domaines d'activité et contribué à l'élaboration de la programmation des différents projets de recherche. Certains d'entre eux participent directement à la réalisation de projets, alors que d'autres sont désignés comme personnes-ressources pour recevoir et appliquer dans leurs domaines respectifs les résultats des travaux en cours de réalisation. Ces ressources seront mises à contribution pour convenir de stratégies d'adaptation qui permettront à l'entreprise de limiter les impacts de changements climatiques ou d'en tirer avantage.

49.2.3.4 Contribution du consortium Ouranos

L'étude du climat et de son évolution ainsi que de ses impacts potentiels sur les activités d'Hydro-Québec fait appel à de nombreux champs de compétence qui, dans certains cas, font défaut à l'entreprise et à l'IREQ. Dès qu'il a été convenu de

[1] Les chercheurs assignés au projet ont des formations en mathématiques, en physique, en géostatistique, en informatique, en géographie, en hydrologie et en hydraulique.

réaliser un programme de recherche dans ce domaine, il a fallu réfléchir à la façon d'accéder à l'expertise nécessaire. Dans la mesure où plusieurs projets de recherche devaient être lancés simultanément, l'IREQ a préféré opter pour un modèle de partenariat plus structurant. Des discussions ont alors été engagées dans le but d'établir une formule de partenariat durable entre les principaux acteurs concernés par les changements climatiques. De ces discussions est né le projet de consortium Ouranos, au cours de l'été 2001. Cette solution présente de très nombreux avantages :

- Hydro-Québec peut partager ses préoccupations avec d'autres organisations (ministères québécois) souvent confrontés aux mêmes problématiques, ce qui permet de mettre en commun les forces vives dans le domaine des changements climatiques.
- Au-delà du personnel d'Ouranos, Hydro-Québec peut profiter du vaste réseau de chercheurs universitaires établi par le consortium.
- Grâce au partage d'espaces de travail communs, les chercheurs de l'IREQ œuvrent dans un milieu stimulant dans lequel les échanges interdisciplinaires et interinstitutionnels sont favorisés.
- Hydro-Québec a un accès privilégié aux résultats du modèle régional de climat et est accompagnée par des experts dans l'analyse des scénarios de climat futur.
- Grâce à la contribution financière d'Hydro-Québec, il est plus facile d'accéder à un financement supplémentaire octroyé par des organismes fédéraux et provinciaux qui soutiennent la recherche et le développement.
- Le suivi administratif des projets de recherche et de développement est assuré par le personnel du consortium.

La création du consortium Ouranos a été rendue publique le 16 mai 2002. D'envergure internationale, il met en commun les savoirs et les disciplines d'un ensemble de chercheurs pour l'avancement des connaissances en matière d'enjeux et d'adaptation aux changements climatiques à l'échelle de l'Amérique du Nord. Ouranos regroupe dans une seule équipe une centaine de scientifiques et de spécialistes. De plus, les partenariats créés par Ouranos au sein de plusieurs universités et autres établissements mettent à contribution, directement ou indirectement, plus de 150 chercheurs supplémentaires.

La création d'Ouranos a été rendue possible grâce à l'initiative et à la participation du gouvernement du Québec, d'Hydro-Québec, du Service météorologique du Canada et de Valorisation-Recherche Québec. Plus de neuf ministères et organismes québécois y participent, de même que quatre universités : l'UQAM, l'Université McGill, l'Université Laval et l'Institut national de la recherche scientifique. Ouranos a pour mission de favoriser l'acquisition de connaissances en vue de mieux évaluer les changements climatiques régionaux et leurs impacts environnementaux, sociaux et économiques. À cette fin, il crée ou adapte les outils permettant de fournir aux décideurs les scénarios de changements climatiques détaillés à

l'échelle régionale ainsi que l'évaluation des impacts sectoriels appréhendés, de façon qu'ils puissent optimiser les stratégies d'adaptation. Le consortium a publié en 2004 une synthèse des connaissances acquises dans le domaine des changements climatiques intitulée *S'adapter aux changements climatiques* (Ouranos, 2004).

49.2.4 Changements climatiques et régime hydrologique de la rivière Romaine

À l'instar d'autres gestionnaires de cette précieuse ressource qu'est l'eau (Veijalainen et Vehviläinen, 2006 ; Andréasson et coll., 2006), Hydro-Québec se préoccupe des conséquences du changement climatique sur le volume d'apport annuel moyen devant alimenter à l'avenir ses ouvrages de production ainsi que de l'évolution intra-annuelle du profil des apports hydrologiques, et plus précisément de la crue printanière, qui conditionne de manière importante la gestion des ressources hydriques en pays nordique (Doré et coll., 2006). Par rapport aux ouvrages existants et à venir, on souhaite caractériser les crues (date de début, pointe et volume) de manière à optimiser la production hydroélectrique tout en assurant une exploitation sécuritaire des ouvrages hydrauliques.

La perspective d'évolution climatique permet d'entrevoir des conditions hydrauliques plutôt favorables pour la production hydroélectrique du parc existant dans le nord du Québec (complexes de la Manicouagan, La Grande et Churchill). L'analyse de plusieurs projections climatiques annonce des températures plus chaudes et des précipitations plus abondantes. Les modifications du régime thermique auront pour principaux effets de réduire les précipitations solides et d'augmenter le taux d'évapotranspiration durant la période d'eau libre (Demers et Roy, 2006). Cette augmentation des pertes d'eau dans l'atmosphère devrait être compensée par la hausse sensible des précipitations. Néanmoins, ces considérations doivent être traitées avec circonspection, puisqu'elles découlent d'un nombre réduit de projections climatiques associées à une incertitude élevée.

49.2.4.1 Approche méthodologique

Afin de vérifier les impacts de l'évolution du climat sur le régime hydrologique de la Romaine, on a procédé à une analyse fondée sur la méthode des deltas (Chaumont et Chartier, 2005). Cette méthode exige de pouvoir disposer d'un modèle hydrologique étalonné pour le bassin versant à l'étude. La modélisation hydrologique a été effectuée à l'aide du modèle hydrologique HSAMI. Ce modèle est utilisé de manière opérationnelle par Hydro-Québec depuis plusieurs années pour la prévision d'apports naturels au bassin versant. C'est un modèle conceptuel global à base de réservoirs linéaires qui simule les processus hydrologiques (évapotranspiration, interception, fonte, ruissellement, etc.) et qui réagit à une série de données météorologiques qu'on lui fournit (Fortin, 2000).

Après avoir vérifié l'aptitude du modèle HSAMI à reproduire les conditions hydrologiques passées lorsqu'il est alimenté par les observations climatiques, on s'est intéressé à l'effet des changements climatiques attendus à l'horizon 2050 sur le régime hydrologique de la Romaine. Pour ce faire, on a simulé, à partir de scénarios climatiques issus de modèles climatiques, les conditions hydrologiques futures à partir de la méthode des deltas. La méthode employée ainsi que les critères de choix des scénarios climatiques sont décrits dans les paragraphes qui suivent. On présente ensuite les résultats des simulations en ce qui a trait à l'évolution du régime hydrologique de la Romaine au cours des prochaines décennies.

La méthode des deltas (Chaumont et Chartier, 2005) consiste à utiliser la différence entre la moyenne mensuelle (établie sur une grande surface) d'une variable simulée par un modèle de climat sur une période de 30 ans dans l'avenir et la moyenne mensuelle de la variable simulée par ce même modèle durant la période de référence (1961-1990). Pour la température, le delta mensuel est additionné aux données climatiques quotidiennes et, dans le cas des précipitations, on applique le changement au moyen d'un facteur. Les changements sont appliqués aux données climatiques quotidiennes synthétisées pour chaque bassin versant durant la période de référence. Puisque le modèle hydrologique tient compte de l'état de la précipitation (pluie ou neige), on a effectué un transfert de la neige en pluie en fonction de la température moyenne. La méthode des deltas ne permet pas de prévoir une variabilité différente de celle de la série climatique historique à partir de laquelle le scénario climatique futur est obtenu, ce qui constitue son principal inconvénient. Cette méthode comporte toutefois l'avantage de produire des scénarios climatiques dont la chronologie est plausible, puisqu'elle repose sur des données observées dans le passé.

49.2.4.2 Scénarios climatiques

Compte tenu des fortes incertitudes associées à la représentation du climat à l'échelle régionale suggérée par les modèles de circulation générale (MCG), le GIEC (2001) suggère d'utiliser plusieurs modèles afin d'avoir un éventail plus large des changements probables. On a retenu un certain nombre de modèles climatiques en appliquant les critères de sélection suggérés par le GIEC (1999). Afin d'explorer le plus possible la plage de changements, il est aussi préférable d'avoir recours à plusieurs scénarios d'évolution de la concentration de gaz à effet de serre (GES). Les scénarios de concentration de GES sont fondés essentiellement sur des projections d'utilisation des combustibles fossiles. Celles-ci, à leur tour, reposent sur l'évolution prévue des conditions démographiques, économiques et technologiques (Nakicenovic et coll., 2000). À partir des scénarios d'émissions de GES, on calcule les scénarios de concentrations de GES qui modifieront les échanges énergétiques du système terre-atmosphère. De manière générale, avant de procéder au choix des MCG et des scénarios de GES, on évalue sommairement les projections

issues de chacune des combinaisons MCG-scénarios de GES en ce qui concerne l'évolution des températures moyennes et des précipitations dans la région[1] étudiée à l'horizon 2050.

49.2.4.3 Résultats

La figure 49-4 positionne le changement attendu des précipitations et de la température moyenne pour différentes combinaisons MCG-scénarios de GES selon quatre saisons pour les 25 projections climatiques retenues. Le printemps, l'été et l'automne, les variations d'écart de température se situent entre 1 et 4 °C, alors que le changement attendu du côté des précipitations varie de -10 % à 30 % selon les scénarios. Au cours de l'hiver, la dispersion entre les projections est plus grande : les écarts de température varient de 2 à 7 °C, alors que les écarts de précipitations varient entre 0 % pour les réalisations les plus sèches et 40 % pour les plus humides. Les écarts importants entre les projections retenues permettent d'ouvrir largement le spectre des réalisations plausibles d'évolution climatique.

En dernière analyse, on vérifie si les courbes annuelles de précipitations et de températures observées sont reproduites par les MCG sélectionnés. On a ainsi retenu aux fins de l'étude les modèles anglais HadCM3, allemands ECHAM4 et ECHAM5, et canadien CGCM3, qui reproduisent convenablement la courbe annuelle des températures et des précipitations. Disposant de projections de modèles climatiques à haute résolution, on a pu également considérer les modèles canadiens MRCC et français ARPÈGE-Climat-Ouranos, dont la résolution est telle que les résultats des projections effectuées avec ceux-ci conviendraient bien à des analyses d'impacts régionaux. Alimentés par plusieurs scénarios d'évolution des concentrations de GES, les modèles climatiques retenus ont débouché sur 25 scénarios climatiques différents.

La simulation des débits à partir des 25 projections climatiques retenues suggère des variations de 0 % à 19 %, selon la projection considérée, de l'écoulement annuel moyen de la rivière Romaine à la station de jaugeage 073801, à l'horizon 2050. L'écart annuel moyen projeté est de l'ordre de 10 % et son écart-type, de 5 %.

La figure 49-5 illustre les principales différences qui peuvent se produire entre le régime hydrologique annuel moyen actuel et les conditions attendues à l'horizon 2050 dans le bassin versant de la Romaine. On y présente l'hydrogramme annuel moyen, c'est-à-dire le graphique des débits journaliers moyens (en mètres cubes par seconde) pour la période de référence, en fonction des jours de l'année dans le bassin versant de la Romaine (trait gras bleu). Les autres hydrogrammes ont été simulés par la méthode des deltas et produits à partir de 25 combinaisons de modèles climatiques et de scénarios de concentration de GES à l'horizon 2050.

[1] La région est définie par un carré de 600 km de côté autour du centre de gravité du bassin versant de la rivière Romaine.

Figure 49-4 : Changement attendu des précipitations et de la température moyenne sur la Côte-Nord pour différents scénarios climatiques – Horizon 2050 par rapport à 1961-1990 selon la saison

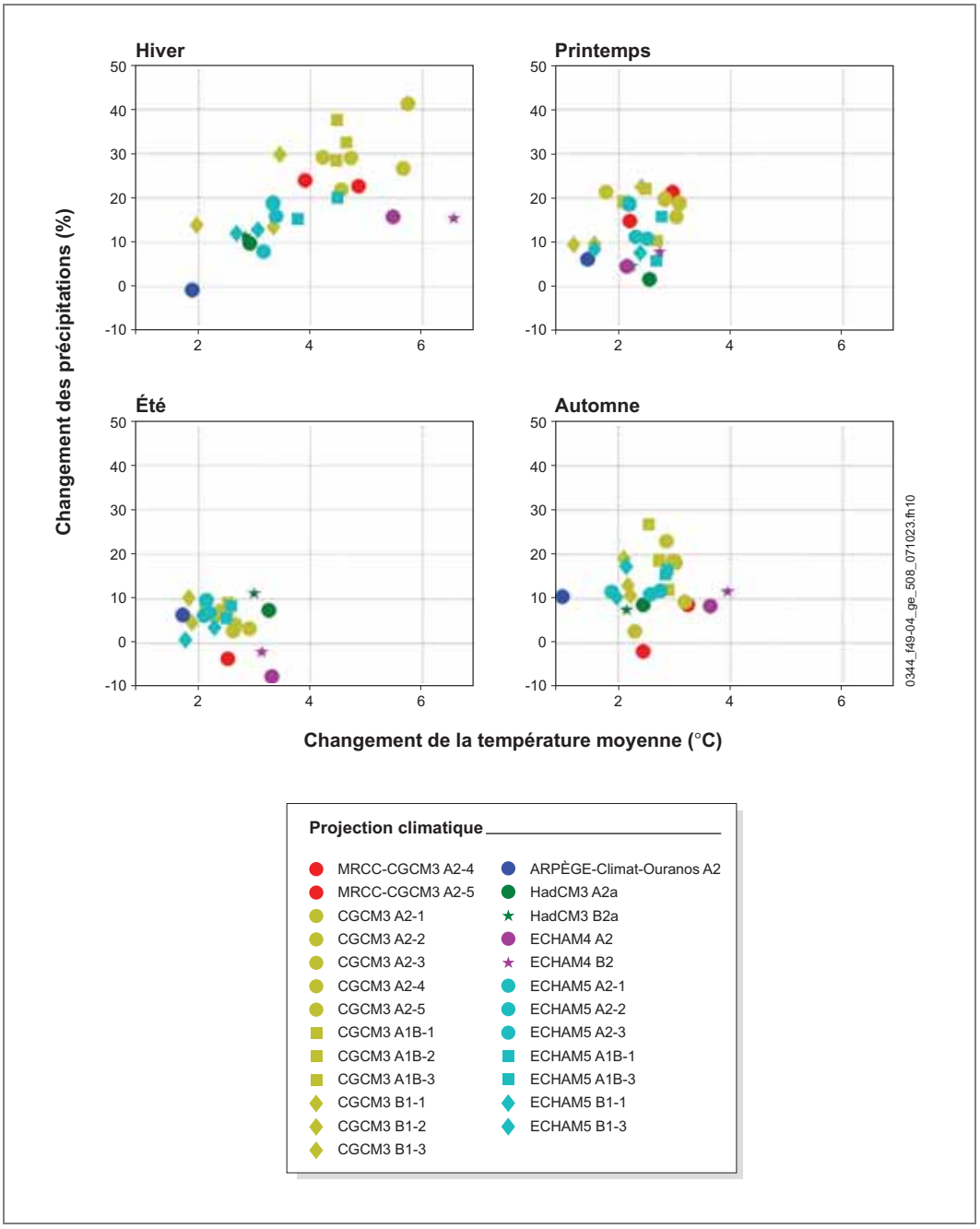
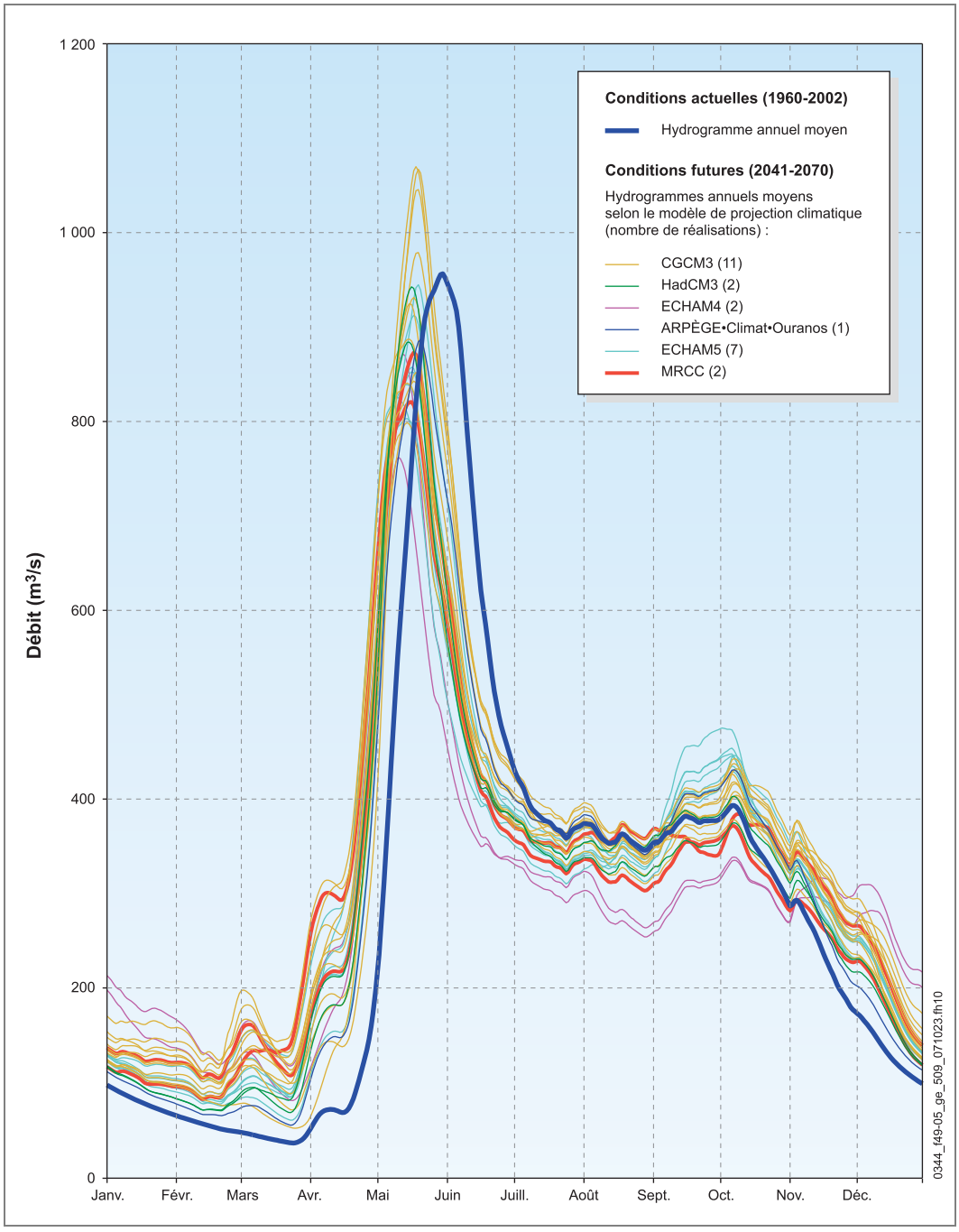


Figure 49-5 : Hydrogrammes annuels moyens simulés du bassin versant de la Romaine – Conditions actuelles (1960-2002) et futures (2041-2070)



L'examen de la figure 49-5 permet de prévoir à l'horizon 2050, dans le bassin de la Romaine (station de jaugeage 073801), le régime hydrologique suivant :

- des débits estivaux (de juillet à septembre) moins élevés en raison d'une augmentation notable de l'évapotranspiration ;
- des débits plus soutenus en hiver (de novembre à avril) ;
- des pointes de crues en avance de deux à trois semaines ;
- des volumes de crues généralement réduits (à l'exception de certains résultats du modèle canadien de circulation générale).

En conséquence, on devra envisager, si ces conditions se confirment, une adaptation graduelle du mode de gestion annuel des réservoirs, puisque ces derniers seraient davantage alimentés par les précipitations liquides, alors que les crues de fonte de neige pourraient être moins importantes. Les réservoirs continueraient à se remplir plus tard en début d'hiver, la couverture de glace se formerait plus tardivement et les crues seraient hâtives et peut-être moins fortes. Il est également probable que la couverture de neige soit réduite et qu'on observe davantage de cycles gel-dégel au cours de l'hiver. Il est important de noter que la conception actuelle des ouvrages tient déjà compte d'une grande variabilité intra-annuelle et interannuelle des débits, puisqu'elle repose sur des séries d'observations historiques. Il est permis de croire que les changements climatiques prévus, s'ils devaient s'éloigner significativement des conditions déjà observées, pourront aisément être gérés par un mode de gestion adaptative.

La vie utile des centrales projetées, comme celles du complexe de la Romaine, laisse croire qu'elles seront touchées par les changements climatiques, bien que ces impacts demeurent pour le moment incertains en raison de la vaste amplitude des projections climatiques actuellement disponibles. Il semble qu'on pourrait aussi s'attendre à une augmentation de la fréquence des événements extrêmes liés au cycle de l'eau. Or, les modes de gestion sécuritaire des ouvrages hydrauliques au Québec permettent de se protéger contre ce type d'événement rare. L'établissement des crues de conception repose déjà sur des conditions climatiques extrêmes et ces conditions sont à ce point maximisées que les effets possibles de changements climatiques ne pourraient avoir que des effets négligeables sur le dimensionnement sécuritaire des ouvrages.

49.2.5 Conclusion

Puisque le climat de la planète évolue au-delà de la variabilité naturelle historique (hausse des températures, variation accentuée du régime hydrologique, événements climatiques extrêmes plus fréquents, etc.), il devient primordial, pour une entreprise fortement dépendante de son environnement climatique comme l'est Hydro-Québec, de consacrer un maximum d'efforts à l'évaluation des impacts probables des changements climatiques ainsi qu'au déploiement de mesures d'adaptation appropriées (Ouranos, 2004).

Pour donner suite durablement à la proposition contenue dans la récente stratégie énergétique du gouvernement du Québec, dans laquelle il est dit que « le Québec propose à ses voisins une forme d'énergie propre et renouvelable, au lieu de centrales thermiques polluantes et émettrices de gaz à effet de serre » (Québec, MRNF, 2004*e*), il est capital de mieux connaître le niveau d'approvisionnement en eau de nos centrales à long terme. En ce sens, les recherches comme celles du consortium Ouranos contribuent utilement à donner une assise solide aux perspectives commerciales de l'entreprise et aux engagements pris en son nom.

Les travaux réalisés à ce jour suggèrent que le climat est en évolution et que les impacts de ces changements peuvent toucher Hydro-Québec de manière considérable. En ce qui a trait aux ressources hydriques exploitées et mises en valeur au Québec, on doit s'attendre à subir une modification significative du régime hydrologique, principalement associée à des hausses de température. Ces hausses auront pour effet de produire davantage d'évaporation et d'évapotranspiration, et d'augmenter la proportion des précipitations annuelles sous forme de pluie, au détriment des précipitations neigeuses. Dans le sud du Québec, le bilan hydrologique pointe davantage vers une diminution de la disponibilité des ressources hydriques, alors que l'inverse pourrait être observé au nord.

Ces analyses d'impacts demeurent relativement incertaines et profiteront assurément des prochaines avancées dans le domaine de la modélisation climatique. On peut déjà considérer qu'il n'y a pas lieu, pour Hydro-Québec, de s'inquiéter, dans la mesure où on parvient à prévoir les conséquences des changements climatiques et où on déploie les stratégies d'adaptation nécessaires en fonction de ces changements. L'amélioration graduelle des connaissances sur les conditions hydrologiques à venir devrait permettre d'adapter progressivement les modes de gestion des ressources hydriques de manière à en optimiser l'usage tout en maintenant le niveau de sécurité des ouvrages hydrauliques exploités.

50 Développement durable

Le développement durable vise à satisfaire les besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à combler leurs propres besoins.

Or, dans nos sociétés modernes, l'électricité constitue un bien de base essentiel qui contribue directement à la qualité de vie et à la sécurité des personnes. Il continuera à en être ainsi pour les années à venir. Il importe donc de mettre en place les moyens de production nécessaires pour assurer la satisfaction des besoins en électricité des générations actuelles sans compromettre les ressources en énergie et la qualité de l'environnement des générations futures. Le choix de l'hydroélectricité, source d'énergie renouvelable, de même que l'application du concept du développement durable à toutes les étapes de la planification et de la réalisation des projets hydroélectriques sont aujourd'hui des réalités incontournables.

Engagée dans la protection de l'environnement depuis plus de 30 ans, Hydro-Québec a fait figure de précurseur dans ce domaine. Elle a adhéré au concept de développement durable dès 1989, à la suite des travaux de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (1988). La mise en œuvre de cet engagement est formalisée en particulier dans les politiques *Notre environnement* et *Notre rôle social*. Dans la politique *Notre environnement*, Hydro-Québec s'engage notamment à privilégier l'hydroélectricité, les autres sources d'énergie renouvelables et l'efficacité énergétique pour combler les besoins de ses clients. De plus, conformément à la nouvelle *Loi sur le développement durable* du Gouvernement du Québec, adoptée en avril 2006, Hydro-Québec élaborera un plan d'action sur le développement durable en 2008, qui visera l'intégration à tous les niveaux et dans tous ses champs d'activité des principes du développement durable.

Depuis 2002, Hydro-Québec rend compte annuellement de sa performance dans le domaine du développement durable par la publication d'un rapport sur le développement durable, rédigé conformément aux lignes directrices de la Global Reporting Initiative (GRI), une initiative soutenue par le Programme des Nations Unies pour l'environnement. Ce document fait suite aux précédents rapports de performance environnementale qu'elle publiait depuis 1995.

De même, dans le *Plan stratégique 2006-2010*, Hydro-Québec réitère son engagement en matière de développement durable en misant sur l'efficacité énergétique, sur le développement complémentaire de l'hydroélectricité et de l'éolien ainsi que sur les innovations technologiques. En ce qui concerne les projets, trois conditions de base guident toujours Hydro-Québec : qu'ils soient économiquement rentables, acceptables sur le plan environnemental et accueillis favorablement par les communautés locales.

Cette approche concorde avec celle du ministère de l'Environnement, du Développement durable et des Parcs du Québec (MDDEP), basée sur l'intégration harmonieuse des dimensions environnementale, sociale et économique du développement. Elle correspond également à l'esprit de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, qui a notamment pour objet « d'inciter [les] autorités à favoriser un développement durable propice à la salubrité de l'environnement et à la santé de l'économie » [article 4(1)*b*].

La *Directive pour le projet du Complexe de la Romaine* du ministre de l'Environnement, du Développement durable et des Parcs du Québec précise les trois objectifs principaux du développement durable qui doivent s'appliquer au projet :

- le maintien de l'intégrité de l'environnement ;
- l'amélioration de l'équité sociale ;
- l'amélioration de l'efficacité économique.

L'étude d'impact du complexe de la Romaine fournit les informations requises pour juger de la performance du projet dans ces trois secteurs.

50.1 Maintien de l'intégrité de l'environnement

Connaissance approfondie du milieu

Le projet du complexe de la Romaine a été élaboré à partir de connaissances acquises au terrain pendant de nombreuses années. En effet, les premiers relevés environnementaux d'Hydro-Québec sur cette rivière, soit des pêches exploratoires, remontent à 1975. Le saumon, jugé rapidement comme un élément sensible du milieu, a fait l'objet de quatre campagnes de relevés dans le cadre de versions antérieures du projet et de la présente version, soit en 1999, en 2001, en 2003 et en 2004. Tous les éléments de l'environnement pouvant être modifiés par le projet ont fait l'objet d'au moins deux importantes campagnes de relevés. Le savoir écologique traditionnel des Innus et celui des Minganois ont également été mis à contribution afin de compléter nos connaissances. L'effort d'échantillonnage, afin de satisfaire les exigences scientifiques dans tous les domaines environnementaux et techniques, a exigé des infrastructures importantes à Havre-Saint-Pierre pour en assurer la logistique. On peut donc dire que l'évaluation des impacts a été faite selon une connaissance approfondie du milieu, laissant peu de place à la spéculation quant à l'état de l'environnement dans la zone d'étude.

Principales modifications

Typiquement, les modifications du milieu aquatique apportées par les grands projets hydroélectriques sont la modification des débits en aval des barrages et l'ennoiement de divers plans d'eau (rivières, tributaires et lacs) pour constituer les réservoirs. Le complexe de la Romaine ne fait pas exception. Les effets sur le milieu biologique de cette modification fondamentale du milieu physique sont

connus et prévisibles, basés sur la connaissance du milieu et sur les enseignements tirés des projets passés. Le changement le plus notable dans la présente étude a trait aux communautés de poissons en réservoir, où l'abondance relative des espèces changera d'une façon semblable aux transformations ayant déjà eu lieu au réservoir Caniapiscau, à la Baie-James. Cette modification est due aux niches écologiques différentes qu'offrent les réservoirs, par rapport aux lacs, à la rivière Romaine et aux petits tributaires qui seront ennoyés. Toutefois, la production piscicole globale de la zone d'étude sera maintenue et les nouvelles conditions offertes à la communauté de poissons assureront la pérennité de la ressource. Les espèces les plus sensibles, telles l'omble de fontaine et l'omble chevalier *oquassa* (susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec), font l'objet de mesures d'atténuation et de compensation particulières qui diminuent fortement l'impact du projet. Quant au saumon atlantique, il ne subira que des impacts temporaires au moment du remplissage du réservoir de la Romaine 2 ; il fera l'objet de mesures d'aménagement de frayères et d'aires d'élevage de même que de restrictions relatives aux débits d'exploitation qui assureront le succès de toutes les phases de son développement. À toutes ces mesures s'ajoute la mise sur pied d'un programme de restauration du saumon atlantique de la Romaine, dont l'abondance actuelle est faible. Par cette mesure, le projet contribuera plutôt à améliorer l'état de cette précieuse ressource, en fournissant un effort financier et scientifique soutenu pendant une période de vingt ans, avec des retombées locales en terme d'emplois et d'infrastructures ainsi qu'une saine collaboration du milieu.

La faune et la flore terrestres, quant à elles, ne sont pas menacées dans leur intégrité. Quelques petites populations de plantes jugées rares localement feront l'objet de transplantations avant ennoiement, alors qu'aucune association végétale exceptionnelle n'est atteinte. Parmi les espèces fauniques de la zone d'étude, seul le caribou forestier est jugé menacé et il fera l'objet d'un suivi spécifique. On évalue que les impacts seront surtout un dérangement pendant la période des travaux, qui les fera éviter temporairement les aires d'occupation humaine, avant de revenir à ces endroits par la suite. Les espaces ennoyés ne constituent pas des milieux de grande valeur pour cette espèce. Évidemment, la présence à long terme des accès, comme pour toute autre ressource faunique, pourrait avoir comme effet d'augmenter la pression de chasse, mais il incombera alors aux autorités d'assurer le respect des lois pour protéger l'espèce. Hydro-Québec contribuera à la connaissance scientifique de cette population.

50.2 Amélioration de l'équité sociale

L'importance accordée à l'équité sociale, qui vise à assurer une répartition équitable des fruits du développement entre les personnes et les communautés, constitue l'un des faits importants du projet.

Dès le début de l'avant-projet en 2004, Hydro-Québec a organisé des rencontres avec les décideurs locaux et régionaux afin de leur transmettre de l'information sur le projet et, surtout, de permettre la participation des communautés. L'entreprise a démontré sa volonté d'agir en concertation avec le milieu. Ces rencontres ont permis aux populations locale et régionale d'exprimer leurs préoccupations. L'emploi, la formation et les retombées économiques du projet sont ressortis clairement comme des préoccupations majeures pour le milieu. Ces rencontres ont pris différentes formes : tournée d'information, tables d'information et d'échanges, ateliers thématiques de travail et rencontres ciblées (voir la section 3.1). Des ateliers thématiques pour les Innus ont été organisés conjointement avec les représentants des communautés en fonction de leurs besoins spécifiques. Les Innus ont eux aussi exprimés des préoccupations à l'égard de l'emploi, de la formation et des retombées économiques, et l'ouverture du territoire associée à la construction de la route représente pour eux un enjeu majeur. De plus, pour les leaders de certaines communautés, le projet est indissociable du processus de négociation sur les revendications territoriales et l'autonomie gouvernementale en cours entre les Innus et les gouvernements.

Comme elle le fait dans l'ensemble de ses projets, Hydro-Québec prendra des mesures pour favoriser le maximum de retombées économiques sur la Côte-Nord et dans la MRC de Minganie, ainsi que le souhaite la région d'accueil du projet. Ces mesures visent l'attribution des contrats, la sous-traitance, l'achat de biens et services ainsi que l'emploi et la formation de la main-d'œuvre. Elles ont déjà été mises en œuvre dans le cadre d'autres projets d'Hydro-Québec et ont donné de bons résultats.

Il faut se rappeler que la Côte-Nord possède d'importants atouts pour tirer profit des occasions d'affaires qui pourront se présenter. Les retombées régionales des projets de la Sainte-Marguerite-3 et, plus récemment, de la Toulnustouc ont notamment permis de soutenir et de développer un noyau d'entreprises et un bassin de main-d'œuvre qui ont aujourd'hui les moyens et l'expertise nécessaires pour participer largement à la réalisation du complexe de la Romaine.

Un comité des retombées économiques régionales, qui sera composé de représentants d'organismes locaux et régionaux à vocation économique, sera constitué dans le but notamment d'améliorer l'efficacité des mesures de bonification des retombées économiques proposées et d'échanger sur d'autres mesures qui pourraient être mises en place.

Les mesures proposées sont d'autant plus importantes que la Côte-Nord et la Minganie sont confrontées à une décroissance de la population et à certaines difficultés économiques. Pour les Innus, la création d'emplois pour les membres de leurs communautés, en particulier les jeunes, constitue un enjeu important compte tenu de leur croissance démographique.

À moyen et long termes, un des effets positifs du projet sur les entreprises et sur la main-d'œuvre est lié au développement et à la valorisation de l'expertise régionale et locale, qui pourra être mise à profit au-delà du projet et s'insérer de manière durable dans la communauté économique et d'affaires régionale et locale.

Parmi les composantes du projet qui contribueront certainement à l'amélioration de l'équité sociale, la construction de la route de la Romaine, qui dotera la région d'une infrastructure routière majeure ouvrant un vaste territoire sur plus de 150 km dans l'arrière-pays, pourrait favoriser le développement des secteurs minier, forestier et récréotouristique de la Minganie.

Par ailleurs, compte tenu du fait que les Minganois et les Innus attachent une grande importance au territoire dans lequel s'insère le projet ainsi qu'à ses ressources fauniques, la volonté d'assurer l'équité sociale a également conduit Hydro-Québec à proposer des mesures visant à maintenir et, dans certains cas, à améliorer les activités prisées par les utilisateurs du territoire, notamment en ce qui concerne la pêche et la chasse ainsi que la pratique de la motoneige. Les connaissances et les préoccupations des différents intervenants et utilisateurs du territoire ont été prises en considération et ont contribué à la protection de composantes valorisées par le milieu. Plus de 200 intervenants innus et minganois des milieux social, municipal, gouvernemental et économique ont été rencontrés, pendant que des enquêtes et des rencontres avaient lieu avec de nombreux groupes d'utilisateurs, notamment les villégiateurs, les membres de l'Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre, les piégeurs, les chasseurs, les pêcheurs commerciaux, les cueilleurs de mollusques, les adeptes de la pêche blanche et de la pêche au saumon sur la Romaine de même que les motoneigistes. La prise en compte de ces connaissances et des pratiques des utilisateurs du territoire a permis de mieux intégrer le projet dans son milieu.

Enfin, il faut rappeler qu'Hydro-Québec et les Innus se sont entendus sur les modalités de réalisation des études sur le milieu humain, notamment sur l'utilisation du territoire et sur le savoir traditionnel des Innus, et des comités formés de représentants des deux parties ont été constitués afin de les encadrer. Hydro-Québec souhaite aussi parvenir à la conclusion d'ententes sur les répercussions et les avantages (ERA) avec les Innus.

50.3 Efficacité économique

Le projet du complexe de la Romaine présente des avantages importants sur le plan de la création de valeur pour les communautés d'accueil innue, minganoise et nord-côtière ainsi que pour l'ensemble de la collectivité québécoise, conformément à l'esprit de développement durable.

En matière d'efficacité économique, la construction de quatre centrales sur la Romaine permettra de maximiser l'utilisation de l'eau de la rivière. Cette utilisation optimale de l'eau, qui sera turbinée quatre fois, s'inscrit dans les principes mêmes du développement durable.

Sur le plan de la création de valeur pour l'ensemble de la collectivité québécoise, le projet répond au principe fondamental de l'équité intergénérationnelle. D'une part, il assurera la production d'un volume d'électricité à un coût concurrentiel sur un horizon à long terme. D'autre part, il fournira des redevances hydrauliques qui seront versées au Fonds des générations du Québec dédié à la réduction de la dette. Il s'agit là d'un avantage fondamental de la filière hydroélectrique : elle permet de produire de l'électricité à un coût stable et connu à long terme, qui n'est pas soumis aux fluctuations des prix des combustibles. De plus, compte tenu du fait que la vie utile du projet est de beaucoup supérieure à 50 ans, on peut considérer que son coût de production compétitif pourra bénéficier à plusieurs générations. Enfin, la filière hydraulique de production d'électricité est celle qui engendre le plus de retombées économiques (y compris les revenus fiscaux et parafiscaux) pour le Québec et, contrairement aux filières thermiques, elle n'exige pas l'importation de combustibles.

51 Bibliographie

51.1 Études sectorielles

Albert, V., et L. Bernatchez. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation génétique des populations de saumon atlantique. Rapport sectoriel.* Préparé pour GENIVAR société en commandite et Hydro-Québec Équipement. Québec, Université Laval. 26 p. et ann.

Archéotec. 2000. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Étude du potentiel archéologique*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec. 122 p. et ann.

Archéotec. 2000. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Interventions archéologiques 1999 dans les secteurs des aménagements à l'étude*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec. 213 p.

Archéotec. 2004. *Complexe de la Romaine. Aménagements hydroélectriques Romaine 1, 2, 3 et 4. Parcs à carburant et stations limnimétriques. Inventaire archéologique, mai 2003*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 6 p. et ann.

Archéotec. 2006. *Complexe de la Romaine. Interventions archéologiques 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 2 vol. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2006. *Complexe de la Romaine. Inventaire archéologique 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 289 p.

Belles-Isles, M., I. Simard et D. Dussault. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Qualité de l'eau. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 33 p. et ann.

Belles-Isles, M., Y. Plourde, P. Pelletier, C. Théberge et P. Thibodeau. 2004. *Complexe Romaine. Aménagement intégral de la rivière Romaine. Étude préliminaire sur les débits réservés et la faune ichtyenne.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 134 p. et ann.

Benoit, R., 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.

Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

Consultants forestiers DGR. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Études forestières. Portrait forestier.* Québec, Consultants forestiers DGR. 25 p. et ann.

Environnement Illimité. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.

Environnement Illimité. 2002. *Caractérisation physico-chimique de la qualité de l'eau dans la rivière Romaine (été-automne 2001).* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 31 p. et ann.

Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.

GENIVAR. 2007. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés*. *Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

GENIVAR. 2006. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2005.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 222 p. et ann.

GENIVAR. 2007. *Complexe de la Romaine. Dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon atlantique. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 84 p. et ann.

GENIVAR. 2007. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 158 p. et ann.

GENIVAR. 2007. *Complexe de la Romaine. Potentiel d'aménagement de la faune ichtyenne. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite.

GENIVAR. 2007. *Concept d'aménagement d'habitats de compensation pour le saumon atlantique de la Romaine.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 14 p. et ann.

GENIVAR. 2007. *Évaluation de la franchissabilité des obstacles à la migration du saumon atlantique dans la Romaine, avec une attention spéciale pour les chutes à Charlie. Rapport d'expédition avec les Innus de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 7 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 119 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 2005. *Projet du complexe de la Romaine. Mercure dans la chair des poissons.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 67 p. et ann.

Groupe Conseil TDA. 2007. *Projet la Romaine. Impacts sur les infrastructures municipales. Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Rapport d'étape 1.* 2 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Baie-Comeau, Groupe Conseil TDA. 204 p. et ann.

Groupe-conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement*. Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-conseil LaSalle. 27 p. et ann.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel*. Montréal, Hydro-Québec Équipement.

Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure de la population d'Ekuanitshit.* Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) et Environnement Illimité. 2006. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Observations sur le crabe des neiges et les crabes araignées dans le chenal de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Rimouski, ISMER et Environnement Illimité. 46 p. et ann.

Lorrain, S., J. Gingras et C. Morin. 2006. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Océanographie physique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 157 p. et ann.

Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure*. *Rapport de mission 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.

Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Poly-Géo. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude de la dynamique sédimentaire*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 121 p. et ann.

Poly-Géo. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 22 p. et ann.

Poly-Géo. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie. Caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion*. 3 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 117 p. et ann.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2006. *Complexe de la Romaine*. *Accès routiers aux ouvrages.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 159 p. et ann.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2007. *Note technique. Version finale. Étude de circulation. Complexe de la Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 22 p. et ann.

Saucier, F., B. Zakardjian, S. Senneville et V. Le Fouest. 2007. *Étude de l'effet de l'aménagement du complexe hydroélectrique de la rivière Romaine sur les conditions biologiques et physiques du chenal de Mingan à l'aide d'un simulateur numérique tridimensionnel à haute définition.* Préparé pour Hydro-Québec. Rimouski, Institut des sciences de la mer de Rimouski. 63 p.

Sénéchal, H., R. Benoit, A. Chouinard, A. Maloney et F. Bédard. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 189 p. et ann.

Tecsult. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005. *Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castors*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult Environnement. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude des limicoles et des oiseaux forestiers. Printemps et été 2001*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

Therrien, F. 2006. *Aménagement de la rivière Romaine. Aspects glaciologiques de la zone estuarienne*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Longueuil, Prodhyc. 16 p. et ann.

51.2 Références bibliographiques

Adlaf, E.M., et coll. 2005. *Enquête sur les toxicomanies au Canada*. Ottawa, Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies.

Administration régionale de la Police du Nitassinan (ARPN). 2005. *Statistiques cumulatives de la criminalité.* Données de 2003, 2004 et 2005. Sept-Îles, ARPN.

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1995. *Les activités militaires aériennes au Labrador et au Québec*. *Rapport de la commission d'évaluation environnementale*. Ottawa, Approvisionnements et Services Canada.

Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de la Côte-Nord (ADRLSSSS-CN). 2004. *Modèle régional d'organisation de services intégrés pour la Côte-Nord*. Baie-Comeau, ADRLSSSS-CN. 39 p.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 1994. *Toxicological profile for Mercury (update).* Atlanta, US Department of Health and Human Services, Public Health Service, ATSDR. Document nº TP-93/10. 357 p. et ann.

Albert, V., et L. Bernatchez. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation génétique des populations de saumon atlantique. Rapport sectoriel.* Préparé pour GENIVAR société en commandite et Hydro-Québec Équipement. Québec, Université Laval. 26 p. et ann.

Alliance Environnement. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Suivi milieu humain 2005. Pêche et chasse par les travailleurs, villégiature et récréotourisme, utilisation des accès au chantier*. Préparé pour Hydro-Québec. Trois-Rivières, Alliance Environnement. 95 p. et ann.

Alliance Environnement. 2007. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Suivi milieu humain 2006. Pêche et chasse par les travailleurs, utilisation des accès et mesures pour la navigation*. Préparé pour Hydro-Québec. Trois-Rivières, Alliance Environnement. 57 p. et ann.

Alliance Environnement et BCDM conseil. 2007. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Suivi environnemental 2007. Étude de suivi des retombées économiques régionales 2006*. Préparé pour Hydro-Québec. Trois-Rivières, Alliance Environnement. 45 p. et ann.

Anderson, R.M., et R.B Nehring. 1985. « Impacts of stream discharge on trout rearing habitat and trout recruitment in the South Platte River, Colorado ». *In* F.W. Olson, R.G. White et R.H. Hamre (réd.). *Proceedings of the Symposium of Small Hydropower and Fisheries. May 1-3 1985. Denver, Colorado*, p. 59-64.

André, Mathieu. 1984. *Moi « Mestenapeu ».* Sept-Îles, Édition Innu. 286 p.

Andreasson, J., S. Bergström, M. Gardelin et S.S. Hellström. 2006. « Climate Change effects on dam safety. A sensitivity analysis of the Swedish hydrological dam safety guidelines ». In *Abstract volume of the European Conference on Impacts of Climate Change on Renewable Energy Sources*. Reykjavik (Islande), p. 133-136.

André Marsan et Associés et Lavalin. 1984. *Étude intégrée d'environnement de la Romaine. Milieu aquatique. Répercussions de la variante préférentielle et mesures d'insertion correspondantes*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, André Marsan et Associés et Lavalin.

André Marsan et Associés et Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés. 1984. *Étude intégrée d'environnement de la Romaine. Synthèse des études sur l'état actuel du milieu terrestre*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, André Marsan et Associés.

Antonsson et Gudjonsson. 2002. « Variability in timing and characteristics of Atlantic salmon smolt in Icelandic rivers ». *Transactions of the American Fisheries Society*, nº 131, p. 643-655.

Aquabio Concept, Alain Danais. 2003. *Route des Baleines. Phase II. Étude du potentiel de développement touristique.* Vol. 2 : *MRC de Minganie*. Préparé pour l'ATR de Duplessis. Sept-Îles, Aquabio Concept, Alain Danais. Non paginé.

Archéotec. 1979. *Étude de l'utilisation des ressources du territoire de la Romaine, de la période préhistorique à la période contemporaine*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2000*a*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Étude du potentiel archéologique*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec. 122 p. et ann.

Archéotec. 2000*b*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Interventions archéologiques 1999 dans les secteurs des aménagements à l'étude*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec. 213 p.

Archéotec. 2004. *Complexe de la Romaine. Aménagements hydroélectriques Romaine 1, 2, 3 et 4. Parcs à carburant et stations limnimétriques. Inventaire archéologique, mai 2003*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 6 p. et ann.

Archéotec. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Interventions archéologiques 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 2 vol. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Inventaire archéologique 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 289 p.

Argus, G.W., et K.M. Pryer. 1990. *Les plantes vasculaires rares du Canada. Notre patrimoine naturel.* Ottawa, Musée canadien de la nature. 146 p. et ann.

Armitage, P. 1990. « Land use and occupancy among the innu of Utshimassit and Sheshatshit ». Manuscrit remis à la Naskapi Montagnais Innu Association.

Armitage, P. 1992. *Contemporary land use in military flight training areas in Labrador-Quebec*. Wendake, Innu Nation et Conseil Atikamekw-Montagnais. 65 p.

Assemblée Mamu Pakatatau Mamit. 2003. *Le portrait de la population étudiante de Mamit Innuat*. Sept-Îles, Assemblée Mamu Pakatatau Mamit. 23 p.

Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO). 2004. *Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec (SOS-POP)*. Montréal, AQGO.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2004*a*. *Guide touristique 2004-2005. Côte-Nord Duplessis*. Sept-Îles, ATR de Duplessis. 104 p.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2004*b*. *Stratégie de la région touristique de Duplessis*. Document PowerPoint. Sept-Îles, ATR de Duplessis.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2007. *Plan stratégique de développement et de marketing touristique 2007-2010*. Sept-Îles, ATR de Duplessis. 62 p.

Audet, R. 1979. *Inventaire aérien de l'ensemble du bassin versant de la Moyenne et de la Basse Côte-Nord, mars 1978*. Montréal, Hydro-Québec. 42 p.

Auer, N.A. (réd.). 1982. *Identification of larval fishes of Great Lakes basin with emphasis on the lake Michigan drainage*. Ann Arbor (MI), Great Lakes Fishery Commission. Hors série nº 82-3. 744 p.

Auger, N., O. Kofman, T. Kosatsky et B. Armstrong. 2005. « Low-level methylmercury exposure as a risk factor for neurologic abnormalities in adults ». *Neurotoxicology*, nº 26, p. 149-157.

Babbitt, K.J., M.J. Baber et T.L. Tarr. 2003. « Patterns of larval amphibian distribution along a wetland hydroperiod gradient ». *Canadian Journal of Zoology,* vol. 81, p. 1539-1552.

Backhouse, C., et D. McRae. 2002. *Rapport présenté à la Commission canadienne des droits de la personne sur les traitements des Innus du Labrador par le gouvernement du Canada*. Ottawa, Université d'Ottawa, Faculté de droit. 74 p.

Baker, M.C. 1974. « Foraging behavior of Black-bellied Plovers (*Pluvialis squatarola*) ». *Ecology,* vol. 55, p. 162-167.

Banfield, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada*. 2e éd. Québec, Québec, Presses de l'Université Laval. 406 p.

Barnard, F. 1983. *Rapport de l'inventaire aérien des ongulés de la Basse Côte-Nord réalisé en février 1983*. Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 11 p.

Barr, J.F. 1986. *Population dynamics of the Common Loon (*Gavia immer*) associated with mercury-contaminated waters in northwestern Ontario.* Hors série nº 56. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune.

Barrette, D., et M. Darveau. 1995. « Roitelet à couronne rubis ». *In* J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada, p. 772-773.

Bater, H.J. 2005. *Labrador Organizes ! History of the Combined Councils of Labrador : 70s, 80s, 90s, 21st Century.* Waterloo (Ontario), Université de Waterloo. 75 p.

Bell, M.C., et A.C Delacy. 1972. *A compendium on the survival of fish passing through spillways and conduits.* Portland (Oregon), US Army Corps of Engineer, Fisheries Engineering Research Program. 121 p.

Belleau, M., et coll. 1988. *Un pays infini*. Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais et Confédération des syndicats nationaux. 79 p.

Belles-Isles, M., I. Simard et D. Dussault. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Qualité de l'eau. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 33 p. et ann.

Belles-Isles, M., M. Gendron, F. Bélisle et R. Verdon. 2000. *Projet de dérivation partielle de la rivière Romaine, localisation et caractérisation des secteurs de fraie pour les salmonidés.* Préparé pour Hydro-Québec en collaboration avec Environnement Illimité et LGL Limited. Baie-Comeau, Naturam Environnement. 84 p et ann.

Belles-Isles, M., Y. Plourde, P. Pelletier, C. Théberge et P. Thibodeau. 2004. *Complexe Romaine. Aménagement intégral de la rivière Romaine. Étude préliminaire sur les débits réservés et la faune ichtyenne*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 134 p. et ann.

Belzile, L., et A. Boudreault. 1996. *Évaluation de la population de saumoneaux des rivières Moisie et Ouapatec en 1995*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 30 p et ann.

Belzile, L., R. Lalumière et J.-F. Doyon. 2000. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Suivi des communautés de poissons du secteur est (1980-1999). Rapport synthèse.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 108 p. et ann.

Benoit, R. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.

Benoit, R. 2005*b*. *Complexe de la Romaine. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.

Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

Bernatchez, L., et M. Giroux. 1991. *Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'Est du Canada.* Saint-Constant, Broquet. 304p.

Bérubé, R. 1980. *Inventaire aérien des ongulés. Rivière Romaine, Aguanus, Olomane, Saint-Augustin et Saint-Paul. Février-mars 1980*. Montréal, Hydro-Québec. 14 p. et ann.

Bérubé, Z. 1990. *Statistiques économiques. La pêche maritime au Québec 1956-1985*. Québec, Bureau de la statistique du Québec.

Beuter, A., et R. Edwards. 1998. « Tremor in Cree subjects exposed to methylmercury : a preliminary study ». *Neurotoxicology and teratology*, nº 20, p. 581-589.

Beuter, A., A. De Geoffroy et R. Edwards. 1999*a*. « Analysis of rapid alternating movements in Cree subjects exposed to methylmercury and in subjects with neurological deficits ». *Environmental Research*, nº 80, p. 64-79.

Beuter, A., A. De Geoffroy et R. Edwards. 1999*b*. « Quantitative analysis of rapid pointing movements in Cree subjects exposed to mercury and in subjects with neurological deficits ». *Environmental Research*, nº 80, p. 50-63.

Beyer, D.L., B.G. D'Aoust et L.S. Smith. 1976. « Decompression induced bubble formation in salmonids : comparison to gas bubble disease ». *Undersea Biomedical Research*, nº 3, p. 321-338.

Bidgood, B.F. 1974. « Reproductive potentials of two lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) populations ». *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, vol. 31, nº 10, p. 1631-1639.

Bird, D.M., P. Laporte et M. Lepage. 1995. « Faucon pèlerin ». *In* J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada, p. 408-411.

Blais, A.-M., S. Lorrain, C. Morissette et I. Saucier. 2003. *Synthèse des connaissances sur les émissions de gaz à effet de serre des milieux terrestres*. Préparé pour Hydro-Québec Production. Montréal, Environnement Illimité. 112 p. et ann.

Bleakney, J.S. 1958. « A zoogeographical study of the amphibians and reptiles of eastern Canada ». *National Museum of Canada Bulletin*, vol. 155, p. 1-119.

Bloom, N.S. 1989. « Determination of picogram levels of methylmercury by aqueous phase ethylation, followed by cryogenic gas chromatography with cold vapour atomic fluorescence detection ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 46, p. 1131-1140.

Boates, J.S. 1980. « Foraging Semipalmated Sandpipers Calidris pusilla L. and their major prey Corophium volutator (Pallas) on the Starrs Point mudflat Minas Basin ». Mémoire de maîtrise. Wolfville, Acadia University.

Bodaly, R.A., R.E. Hecky et R.J.P. Fudge. 1984. « Increase in fish mercury levels in lakes flooded by the Churchill River diversion, Northern Manitoba ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 41, p. 682-691.

Bolduc, F. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Programme de compensation pour les milieux humides et la fonction d'habitat pour la sauvagine. Inventaires de sauvagine 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 74 p. et ann.

Bond, W.K., K.W. Cox, T. Heberlein, E.W. Manning, D.R. Witty et D.A. Young. 1992. *Guide d'évaluation des terres humides. Rapport final du projet Les terres humides ne sont pas des terres de désolation*. Série de communications sur les terres humides durables nº 1992-1. Ottawa, Conseil nord-américain de conservation des terres humides (Canada). 113 p. et ann.

Bordage, D., C. Lepage et S. Orichefsky. 2003. *Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec. Printemps 2003*. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 26 p.

Bouchard, A., D. Barabé, M. Dumais et S. Hay. 1983. *Les plantes vasculaires rares du Québec.* Syllogeus nº 48. Ottawa, Musée national des sciences naturelles du Canada. 79 p.

Bouchard, C., et R. Perrault. 1992. « Fermeture d'usine et santé : analyse de série chronologique chez les femmes de 30 à 39 ans de la région de Sept-Îles/Port-Cartier ». *Revue canadienne de santé mentale communautaire*, supplément spécial nº 7, p. 101-106.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

Bouchard, D., J. Deshayes et C. Fortin. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude de la végétation et des espèces floristiques et fauniques menacées ou vulnérables*. Préparé pour Hydro-Québec Ingénierie, approvisionnement et construction. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Bouchard, D., J. Ouzilleau, R. Denis et S. Besner. 2001. *Complexe La Grande. Suivi environnemental de la végétation riveraine et aquatique. Rapport synthèse pour la période 1979-1999*. Préparé pour Hydro-Québec Production. Québec, Foramec. 133 p.

Bouchard, Serge. 1977. *Chroniques de chasse d'un Montagnais de Mingan, Mathieu Mestokosho*. Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec. 130 p.

Bouchard, Serge. 1980. *Projet du Comité des chasseurs de Mingan*. Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec, Direction de l'archéologie et de l'ethnologie.

Boucher, R., et D. Roy. 1985. *Réseau de surveillance écologique du Complexe La Grande 1978-1984. Poissons*. Montréal, Société d'énergie de la baie James. 118 p.

Bouck, G.R., G.A. Chapman, P.W. Schneider et D.G. Stevens. 1976. « Observations on gas bubble disease among wild adult Columbia River fishes ». *Transactions of the American Fisheries Society*, nº 105, p. 114-115.

Boudreault, A., R. Lalumière et L. Belzile. 1986. *Étude d'impact sur l'environnement. Projet de rénovation de l'appareillage de production à la centrale Bersimis Deux*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 190 p. et ann.

Bourdonnais, N., A. Gingras et B. Rochette. 1997. *Inventaire aérien du caribou dans une portion de la zone de chasse 19 sud (partie est) en mars 1993*. Sept-Îles, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction régionale de la Côte-Nord. 24 p.

Bourgeois, G., P. Boudreau, A. Boudreault et M. Leclerc. 1996. *Validation de la modélisation de l'habitat salmonicole au site Taoti sur la rivière Moisie*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil et INRS-Eau. 49 p. et ann.

Boutin, S., et coll. 1995. « Population Changes of the Vertebrate Community during a Snowshoe Hare Cycle in Canada's Boreal Forest ». *Oikos*, vol. 74, p. 69-80.

Brassard, Denis. 1983. *Recherche sur l'occupation et l'utilisation du territoire : La Romaine.* Wendake, Conseil Atikamek-Montagnais.

Brassard, J.-M. 1968*a*. *La distribution des ongulés sauvages de la province de Québec*. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de la faune. 7 p. et ann.

Brassard, J.-M. 1968*b. Inventaire aérien des ongulés sauvages de la Côte-Nord et identification des aires d'hivernement en fonction des formes du relief et de la végétation.* Document interne. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de la faune. 12 p. et ann.

Brassard, J.-M. 1973. *Inventaire aérien du gros gibier, 1971-1972*. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de la faune. 39 p.

Brassard, J.-M., E. Audy, M. Crête et P. Grenier. 1974. « Distribution and Winter Habitat of Moose in Québec ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 101, p. 67-80.

Brett, J.R. 1965. « The relation of size to the rate of oxygen consumption and sustained swimming speeds of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) ». *Journal of the Fisheries Research Board of Canada,* vol. 22, p. 1491-1501.

Brouard, D. 1990. *Suivi de la ouananiche au réservoir Outardes-2 (1990).* Préparé pour Hydro-Québec. Loretteville, Groupe Environnement Shooner. 23 p. et ann.

Brouard, D., C. Demers, R. Lalumière, R. Schetagne et R. Verdon. 1990. *Rapport synthèse. Évolution des teneurs en mercure des poissons du complexe hydroélectrique La Grande, Québec (1978-1990).* Montréal, Hydro-Québec et Groupe Environnement Shooner. 100 p.

Brousseau, P. 1984. *Inventaire des oiseaux marins de huit îles du secteur ouest de l'Archipel de Mingan*. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune.11 p.

Brousseau, P., et G. Chapdeleine. 1990. *Treizième inventaire des oiseaux marins dans les refuges de la Côte-Nord. Techniques et résultats détaillés*. Rapport technique nº 96. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 159 p.

Brown, W.K., J. Huot, P. Lamothe, S. Luttich, M. Paré, G. St-Martin et J.B. Théberge. 1986. « The Distribution and Movement Patterns of Four Woodland Caribou Herds in Québec and Labrador ». *Rangifer*, hors série nº 1, p. 43-49.

Brulotte, S., et M. Giguère. 2003. *Évaluation d'un gisement de mye commune (*Mya arenaria*) de l'embouchure de la rivière Mingan, Québec*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques nº 2511. Ottawa, Pêches et Océans Canada. 58 p.

Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). 2004. *Projet d'aménagement hydroélectrique du site du barrage Magpie sur la rivière Magpie. Rapport d'enquête et d'audience publique.* Rapport nº 198. Québec, BAPE. 73 p.

Burt, D.W., et J.H. Mundie. 1986. « Case histories of regulated stream flow and its effects on salmonid populations ». *Can. Tech. Rep. Fish. Auat. Sci*., p. 1477.

Buskirk, S.W., et H.J. Harlow. 1989. « Body-fat dynamics of the American marten in winter ». *J. Mamm*., vol. 70, p. 191-193.

Buskirk, S.W., H.J. Harlow et S.C. Forrest. 1988. « Temperature regulation in American marten (*Martes americana*) in winter ». *National Geographic Research*, vol. 4, p. 208-218.

Butler, R.G., et D.E. Buckley 2002. « Black Guillemot (*Cepphus grylle*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 675. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Cairns, D.K. 1998. « Diet of cormorants, mergansers and kingfishers in northeastern North America ». *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 2225.

Canada, Conseil privé. 2006. *Reserve creation for Sheshatshiu Innu First Nation. Reserve : Sheshatshiu Indian Reserve No.3. In the province of Newfoundland and Labrador.* Ottawa, Conseil privé du Canada.

Canada, Ministère de la Défense nationale. 2005. *Formation des Forces étrangères à Goose Bay. Rapport environnemental et Programme d'atténuation 2005.* En ligne : [http://www.airtraining.forces.gc.ca].

Canada, Ministère de la Défense nationale, Terre-Neuve-et-Labrador, Department of Natural Resources, Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et Hydro-Québec. 2004. *Banque de données Argos sur le suivi télémétrique des caribous.* Données de 1993 à 2003 relatives au bassin versant de la rivière Romaine et ses environs.

Canada, Ministère de la Santé. 1998. « Mercure ». In *Manuel sur la santé et l'environnement à l'intention des professionnels de la santé. Santé et l'environnement – Profil des contaminants. Les Grands Lacs : impacts sur la santé*. Ottawa, Santé Canada et Direction de la santé publique du ministère de la Santé de l'Ontario, p. 1-6.

Canada, Ministère de la Santé. 2006. *Rapport annuel sur la morbidité.* Ottawa, Santé Canada.

Canada, Ministère de la Santé. 2007. *Santé des Premières Nations et des Inuits*. En ligne : [http://www.hc-sc.gc.ca/fnih-spni/index_f.html].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2002. *La voie Verte*. En ligne : [http://www.qc.ec.gc.ca].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2004*a*. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux au Canada*. À jour au 1er mars 2004. En ligne : [http://www.ec.gc.ca].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2004*b*. *Refuges d'oiseaux migrateurs (ROM)*. En ligne : [http://www.qc.ec.gc.ca].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2004*c*. *Règlement sur la chasse aux oiseaux migrateurs, 2004*. En ligne : [http://www.cws-scf.ec.gc.ca].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2006*a*. *Banque informatisée des oiseaux marins du Québec (BIOMQ).* Base de données mise à jour avec les données de 2005. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. En ligne : [http://mercator.qc.ca].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2006*b*. *Espèces en péril. Caribou des bois. Population boréale.* En ligne : [http://www.speciesatrisk.gc.ca]. À jour au 8 mai 2006.

Canada, Ministère de l'Environnement. 2006*c*. *Les oiseaux de mer du Saint-Laurent*. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. En ligne : [http://www.qc.ec.gc.ca/faune].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 1996. *Revendication de la nation innu*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/pr/info/info71_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2004*a*. *Mise à jour. Création d'une réserve à Natuashish*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pb_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2004*b*. *Quelques faits sur les Innus du Labrador*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pf_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2004*c*. *Suppléments d'information. Progrès réalisés dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie globale de guérison des Innus du Labrador*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pc_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2005*a*. *Guide des collectivités indiennes et inuites du Québec*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/qc/gui/index_f.html] (12 mars 2007).

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2005*b*. *Les Innus du Labrador. Chronologie*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pch_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2006*a*. *Évaluation provisoire de la Stratégie globale de guérison des Innus du Labrador (SGGIL)*. Ottawa, MAINC, Direction générale de l'évaluation et de la vérification interne.

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2006*b. Les Innus Mushuau quittent Davis Inlet pour s'installer à Natuashish*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-P1_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2006*c*. *Registre des Indiens*. Données de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 et 2006. Ottawa, MAINC.

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2007*a*. *Note d'information générale sur la politique du Canada sur les revendications territoriales globales et l'état actuel des dossiers.* Ottawa, MAINC, Direction générale des revendications globales. 38p.

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2007*b. Profil des collectivités autochtones (2001-2007)*. En ligne : [www.inac.gc.ca].

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 1998. *Régions laurentienne et des Maritimes. Aperçu des pêches marines du golfe du Saint-Laurent.* 16 p. En ligne : [http://www.dfo.mpo.gc.ca].

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*a*. *Capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2003*. Rapport sur l'état des stocks 2004/001. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 14 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*b*. *La mactre de Stimpson des eaux cotières du Québec en 2003*. Rapport sur l'état des stocks nº 2004-002. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 7 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004c. *Le crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent des eaux côtières du Québec (zones 13 à 17 et 12A, 12B et 12C) en 2003*. Rapport sur l'état des stocks 2004/024. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*d*. « Nombre de permis de pêche émis, nom des détenteurs de permis, quota de prélèvement par permis/espèce et volume récolté annuellement pour les trois dernières années pour les espèces suivantes : buccin zone 6, pétoncle zone 16E, crabe commun zone 16C et 16D, mye zone 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, capelan zone 15, mactre de Stimpson zone 4A et poissons de fond zone 4S2 ». Réponse à une demande d'information (A-2204-00305/mac).

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*e*. *Pétoncles des eaux côtières de la Côte-Nord du Québec en 2003.* Rapport sur l'état des stocks 2004/021. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2005. *Homard de la Côte-Nord (ZPH 15, 16 et 18) et de l'île d'Anticosti (ZPH 17) en 2004.* Avis scientifique nº 2005/004. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 8 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2006. *Les pêches maritimes du Québec. Statistiques mensuelles des débarquements par espèce. Décembre 2005*. Québec, MPO. 58 p.

Canada, Ministère des Ressources humaines et du Développement social (RHDSC). 2007. *Particularités du programme d'assurance-emploi pour la période du 13 mai au 9 juin 2007*. En ligne : [http://www.rhdsc.gc.ca].

Canada, Ministère des Ressources naturelles. 2005. *Bulletin d'information sur la participation autochtone à l'industrie minière. Entente de partenariat.* En ligne : [www.nrcan.gc.ca/ms/pdf/voisey-bay_f.pdf].

Canada, Ministère des Ressources naturelles. 2007. *Historique foncier des terres indiennes au Québec*. En ligne : [http://cccm.nrcan.gc.ca/francais/fh_f.asp] (20 février 2007).

Canada, Ministère des Transports. 2002. *Amélioration de la sécurité à l'aéroport de La Romaine*. En ligne : [www.tc.gc.ca/medias/communiques/que/2002/02_q005f.htm] (4 mars 2007).

Canada, Ministère des Transports. 2004*a*. *Installation portuaire de Havre-Saint-Pierre*. 2 p. En ligne : [http://www.tc.gc.ca].

Canada, Ministère des Transports. 2004*b*. *Mouvement d'aéronefs 1999-2003. Aéroport de Havre-Saint-Pierre.* Dorval, Transports Canada, Service Coordination et conseils en politique.

Canada, Ministère des Transports. 2007*a*. En ligne : [www.tc.gc.ca/quebec/fr/aeroports/natashquan.htm].

Canada, Ministère des Transports. 2007*b*. En ligne : [www.tc.gc.ca/quebec/fr/ports/laromaine.htm].

Canada, Ministère du Développement des ressources humaines (DRHC). 2006. « Fichier des prestataires de l'assurance-emploi. Compilation pour la MRC de Minganie ». Sept-Îles, DRHC, Bureau régional de la Côte-Nord. Non publié.

Caron, B. 1997. « Origine, ampleur et devenir des dépôts atmosphériques de mercure et de plomb du Moyen-Nord québécois ». Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal. 100 p.

Caron, F., D. Fournier et V. Cauchon. 2006. *Travaux de recherche sur le saumon des rivières Saint-Jean et de la Trinité en 2005*. Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 71 p.

Caron, F., D. Fournier et V. Cauchon. 2007. *Travaux de recherche sur le saumon des rivières Saint-Jean et de la Trinité en 2006*. Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 73 p.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2000. *Projet Churchill. Intégration au réseau à 735 kV. Élaboration de corridors. Étude du milieu autochtone*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2005. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2004 en phase exploitation. Utilisation du territoire*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Castonguay, Dandenault et Associés. 115 p. et ann.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnoustouc. Suivi environnemental 2005. Communauté de Pessamit.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés. 66 p. et ann.

Cattanéo, F., N. Lamouroux, P. Breil et H. Capra. 2002. « The influence of hydrological and biotic processes on brown trout (*Salmo trutta*) population dynamics ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences,* nº 59, p. 12-22.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*a*. *La Minganie généreuse de nature.* Dépliant touristique. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*b*. *Les mines*. *Bilan sectoriel*. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 6 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*c*. *Pêche et aquaculture. Bilan sectoriel*. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 11 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*d*. *Plan d'action local pour l'économie et l'emploi 2004.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 39 p. et ann.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2006. *Plan d'action 2006-2007.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 35 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2007. *Répertoire des entreprises de la MRC de Minganie.* Base de données. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie.

CEPRO, Zins Beauchesne et Associés, Centre de recherche Les Buissons et GENIVAR. 2004. *Étude sur l'industrie des petits fruits sur la Côte-Nord*. Baie-Comeau, Conférence régionale des élus de la Côte-Nord. 179 p. et ann.

Cerane. 1988. *Projet de la rivière Sainte-Marguerite. Avant-projet, phase 1. Étude de l'utilisation du territoire.* Vol. 1 : *Analyse et synthèse.* Montréal, Hydro-Québec.

Cereghino, R., et P. Lavandier. 1996. « Influence of hydropeaking of the structure and dynamics of invertebrate populations in a mountain stream ». *In* M. Leclerc et coll. (réd.). *Proceedings of the second IAHR symposium on habitat hydraulics, Ecohydraulics 2000*, p. A699-A709.

Chagnon, P., et M. Bombardier. 1995. « Buse à queue rousse ». *In* J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada, p. 392-395.

Chapdelaine, G. 1978. *Onzième inventaire des oiseaux coloniaux des refuges de la côte nord du Golfe Saint-Laurent et révision globale de la fluctuation des populations depuis 1925 jusqu'à 1977*. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 166 p.

Chapdelaine, G. 1995. « Fourteenth census of seabird populations in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence, 1993 ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 109, p. 220-226.

Chapdelaine, G. 2002. *Les oiseaux de mer. Des espèces sentinelles du golfe. Suivi de l'état du Saint-Laurent*. Ottawa, Ministère de l'Environnement du Canada, Direction de la conservation de l'environnement. 6 p.

Chapdelaine, G., et A. Bourget. 1981. « Distribution, abondance et fluctuation des populations d'oiseaux marins de l'archipel de Mingan (Golfe du Saint-Laurent, Québec) ». *Naturaliste canadien*, nº 108, p. 219-227.

Chapdelaine, G., et P. Brousseau. 1984. « Douzième inventaire des populations d'oiseaux marins dans les refuges de la Côte-Nord du Golfe Saint-Laurent ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 98, p. 178-183.

Chapdelaine, G., et J.-F. Rail. 2004. *Plan de conservation des oiseaux aquatiques du Québec.* Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 99 p et ann.

Chapin, T.G., D.J. Harrison et D.M. Phillips. 1997. « Seasonal Habitat Selection by Marten in an Untrapped Forest Preserve ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 61, p. 707-717.

Charest, Paul. 1992. « La prise en charge donne-t-elle du pouvoir ? L'exemple des Atikamekw et des Montagnais ». *Anthropologie et sociétés*, vol. 16, nº 3, p. 54-76.

Charron, Denise. 1994. *Pakua Shipi.* Wendake, Institut culturel et éducatif montagnais.

Chartrand, N., R. Schetagne et R. Verdon. 1994. « Enseignements tirés du suivi environnemental au complexe La Grande ». In *Dix-huitième Congrès international des Grands Barrages, Durban (South Africa).* Paris, Commission internationale des grands barrages, p. 165-190.

Chaumont, D., et I. Chartier. 2005. *Développement de scénarios hydrologiques à des fins de modélisation de la dynamique sédimentaire des tributaires du Saint-Laurent dans un contexte de changements climatiques*. Montréal, Ouranos. 46 p.

Chiron De La Casinière, Annik. 2000. « Tradition ou modernité ? Tradition et modernité. Étude de cas partielle sur le développement durable à Pakuashipi, petite communauté innue de la Basse-Côte-Nord du Québec ». Mémoire de maîtrise en anthropologie. Québec, Université Laval.

Cinq-Mars, J. 1977. *Inventaire aérien du caribou sur la Basse Côte-Nord, hiver 1977*. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la recherche faunique. 15 p.

Clarkson, T.W. 1997. « The toxicology of mercury ». *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, nº 34, 369-403.

Club de motoneigistes Le Blizzard. Non daté. *Sentier futur. Sentier existant.* Havre-Saint-Pierre, Club de motoneigistes Le Blizzard. 1 carte.

Coker, G.A, C.B. Portt et C.K. Minns. 2001. « Morphological and Ecological Characteristics of Canadian Freshwater Fishes ». *Can. MS Rpt. Fish. Aquat. Sci.*, nº 2554.

Comité de la Baie-James sur le mercure (CBJM). 1995. *Mercure : questions et réponses*. Montréal, CBJM.

Comité de la Baie-James sur le mercure (CBJM). 1998. *Évolution des teneurs en mercure dans les poissons du complexe La Grande.* Vol. 2 : *Caractérisation régionale des teneurs pour les utilisateurs cris de la baie James*. Montréal, CBJM.

Comité sur la situation des espèces en péril du Canada (COSEPAC). 2005. *Espèces en péril.* En ligne : [http://www.cosewic.gc.ca].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2004*a*. *Chantiers importants. 4e trimestre 2004. Côte-Nord.* Tableau. En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2004*b*. *La construction sur la Côte-Nord.* En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2006. *Publications de la CCQ. Chantiers importants*. Tableaux. En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2007. *Publications de la CCQ. Statistiques historiques 2006*. Tableaux. En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador (CSSSPNQL). 2006. *Enquête régionale longitudinale sur la santé des Premières Nations de la région du Québec. 2002.* Wendake, CSSSPNQL. 213 p.

Commission scolaire du Littoral. 2004. En ligne : [www.csdulittoral.qc.ca/fr/cscentr.htm].

Committee on Environmental and Natural Resources, Office of Science and Technology Policy (CERN-OSTP). 1998. *Workshop on the Scientific Issues Relevant to Assessment of Health Effects from Exposure to Methylmercury.* Washington, CERN-OSTP.

Comtois, Robert. 1983. *Occupation et utilisation du territoire par les Montagnais de Mingan*. Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais.

Conférence régionale des élus (CRE) de la Côte-Nord. 2005. 2007. *Une Côte-Nord tournée vers le monde. Plan de développement de la Côte-Nord 2007-2012*. Baie-Comeau, CRE de la Côte-Nord. 56 p.

Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). 1987. *Recommandations pour la qualité de l'eau au Canada*. Préparé par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux. Winnipeg, CCME.

Consortium Roche-Dessau. 1995. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1994-1995. Inventaire de la grande faune et de la petite faune*. Sainte-Foy, Consortium Roche-Dessau. Pag. multiple.

Consultants forestiers DGR. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Études forestières. Portrait forestier.* Québec, Consultants forestiers DGR. 25 p. et ann.

Coulombe, F., J.-C. Brêthes, P.-E. Lafleur et G. Desrosiers. 1985. « Ségrégation édaphique et bathymétrique chez le crabe des neiges *Chionœcetes opilio* (*o. Fabr.*) dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 42, p. 169-180.

Courtois, R. 1991. *Résultats du premier plan quinquennal d'inventaires aériens de l'orignal au Québec, 1987-1991*. Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre. 36 p.

Courtois, R. 2003. « La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu ». Thèse de doctorat. Rimouski, Université du Québec à Rimouski. 350 p.

Courtois, R., M. Crête et F. Bernard. 1993. *Productivité de l'habitat et dynamique d'une population d'orignaux du sud de la taïga québécoise*. Québec, Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la faune et des habitats et Direction régionale de la Côte-Nord. 52 p.

Courtois, R., C. Dussault, A. Gingras et G. Lamontagne. 2003. *Rapport sur la situation du caribou forestier au Québec*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 45 p.

Courtois, R., A. Gingras, C. Dussault, L. Breton et J.-P. Ouellet. 2001. *Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier.* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Rimouski. 23 p.

Courtois, R., J.-P. Ouellet, C. Dussault et A. Gingras. 2004. « Forest management guidelines for forest-dwelling caribou in Québec ». *The Forestry Chronicle*, vol. 80, nº 5, p. 598-607.

Courtois, R., J.-P. Ouellet, L. Breton, A. Gingras et C. Dussault. 2002. *Effet de la fragmentation du milieu sur l'utilisation de l'espace et la dynamique de population chez le caribou forestier.* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Rimouski. 44 p.

Courtois, R., J.-P., Ouellet, S. De Bellefeuille, C. Dussault et A. Gingras. 2002. *Lignes directrices pour l'aménagement forestier en regard du caribou forestier.* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Rimouski. 20 p.

Courtois, R., J.-P. Ouellet, A. Gingras, C. Dussault, L. Breton et J. Maltais. 2001. *Changements historiques et répartition actuelle du caribou au Québec*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Université du Québec à Rimouski et Ministère des Ressources naturelles du Québec. 36 p. et ann.

Cowx, I.G., et R.A. Gould. 1989. « Effects of stream regulation on Atlantic salmon and brown trout in the upper Severn cachment, U.K ». *Regulated Rivers : Research and Management*, nº 3, p. 235-245.

Crête, M. 1987. « The impact of sport hunting on North American moose ». *Swedish Wildlife Research*, suppl. nº 1, p. 553-563.

Crête, M. 1989. « Approximation of K carrying capacity for moose in Eastern Québec ». *Canadian Journal of Zoology,* vol. 67, p. 373-380.

Crête, M., et J. Bédard. 1975. « Daily browse consumption by moose in the Gaspé Peninsula, Québec ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 39, p. 368-373.

Crête, M., et R. Courtois. 1997. « Limiting factors might obscure population regulation of moose (Cervidæ : *Alces alces*) in unproductive boreal forests ». *J. Zool*., vol. 242, p. 765-781.

Crête, M., et M. Manseau. 1996. « Natural regulation of cervidæ along a 1000 km latitudinal gradient : change in trophic dominance ». *Evol. Ecol.*, vol. 10, p. 51-62.

Crisp, D.T. 1981. « A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes ». *Freshwater Biology*, vol. 11, p. 361-368.

Crisp, D.T., et M.A. Hurley. 1991. « Stream channel experiments on downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L., and salmon, *S. salar* L. - 1. Effect of four different water velocity treatments upon dispersal rate ». *Journal of Fish Biology,* nº 39, p. 347-361.

Crisp, D.T., R.H.K. Mann et P.R. Cubby. 1983. « Effects of regulation of the river Tees upon fish populations below Cow Green reservoir ». *Journal of Applied Ecology*, nº 20, p. 371-386.

Cumming, H.G., D.B. Beange et G. Lavoie. 1996. « Habitat partitioning between woodland caribou and moose in Ontario. The potential role of shared predation risk ». *Rangifer*, hors série nº 9, p. 81-94.

Davidson, P.W., et coll. 1995. « Longitudinal neurodevelopmental study of Seychellois children following in utero exposure to methylmercury from maternal fish ingestion : outcomes at 19 and 29 months ». *Neurotoxicology*, nº 16, p. 677-688.

Davidson, P.W., et coll. 1998. « Effects of prenatal and postnatal methylmercury exposure from fish consumption on neurodevelopment : outcomes at 66 months of age in the Seychelles Child Development Study ». *Journal of the American Medical Association*, nº 280, p. 701-707.

Davidson, P.W., G.J. Myers, B. Weiss, C.F. Shamlaye et C. Cox. 2006. « Prenatal methyl mercury exposure from fish consumption and child development : A review of evidence and perspectives from the Seychelles Child Development Study ». *Neurotoxicology,* nº 7, p. 1106-1109.

Davidson, P.W., J. Kost, G.J. Myers, C. Cox, T.W. Clarkson et C.F. Shamlaye. 2001. « Methylmercury and neurodevelopment : reanalysis of the Seychelles Child Development Study outcomes at 66 months of age ». *Journal of the American Medical Association*, nº 285, p. 1291-1293.

Debes, F., E. Budtz-Jorgensen, P. Weihe, R.F. White et P. Grandjean. 2006. « Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioral function at age 14 years ». *Neurotoxicology and teratology*, nº 28, p. 363-375.

Demers, C., et R. Roy. 2006. « Impacts of Climate Change on a Hydrological Regime and Effects on Hydroelectricity Production in the Province of Quebec, Canada ». In *Abstract volume of the European Conference on Impacts of Climate Change on Renewable Energy Sources*. Reykjavik (Islande), p. 103-106.

Del Degan, Massé et Associés. 2007. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Suivi de la faune terrestre lors de la mise en eau du réservoir Eastmain 1. Novembre 2005-mai 2006.* Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, Del Degan, Massé et Associés. 100 p. et ann.

DesGranges, J.-L., J. Rodrigue, B. Tardif et M. Laperle. 1999. « Breeding success of Osprey under high seasonal methylmercury exposure ». *In* M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). *Mercury in the biogeochemical cycle. Natural environments and hydroelectric reservoirs of northern Québec (Canada)*. Berlin, Springer, p. 287-293.

Deslandes, J.-C., S. Guénette, Y. Prairie, D. Roy, R. Verdon et R. Fortin. 1995. « Changes in fish populations affected by the construction of the La Grande complex (Phase 1), James Bay region, Québec ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 73, p. 1860-1877.

Des Meules, P., et J.-M. Brassard. 1963. *Inventaire préliminaire du caribou d'un secteur de la Côte-Nord et du secteur Centre de l'Ungava*. Rapport nº 3. Québec, Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec.

Desrosiers, G., J.-C. Brêthes et B. Bourgoin. 1983. *Étude spatio-temporelle des peuplements benthiques du delta de la rivière Romaine (Moyenne Côte-Nord) Québec*. Préparé pour Hydro-Québec. Rimouski, Université du Québec à Rimouski, Département d'océanographie. 101 p.

Desrosiers, G., J.-C.F. Brêthes et B.F. Long. 1984. « L'effet d'un glissement de terrain sur une communauté benthique médiolittorale du nord du golfe du Saint-Laurent ». *Oceanologia Acta*, vol. 7, nº 2, p. 251-258.

Desrosiers, N., R. Morin et J. Jutras. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 92 p.

Dessau Environnement. 1976. *Projet de dérivation Romaine-Churchill. Étude d'environnement.* Préparé pour Hydro-Québec. Laval, Dessau Environnement. 170 p.

Dewailly, É., et coll. 1999. *Enquête sur les habitudes alimentaires et nutritionnelles des populations concernées par le projet hydroélectrique Saint-Marguerite-3*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Centre de recherche du CHUL (CHUQ), Unité de recherche en santé publique.

Dewailly, É., et coll. 2005. *Exposure and premilinary health assessments of the Oujé-bougoumou Cree population to mine tailings residues*. Québec, Institut national de santé publique du Québec.

Dexter, J.L., et R.P. O'Neil. 2004. *Michigan fish stocking guidelines II : with periodic updates.* Fisheries Special Report 32. Ann Arbor, Michigan Department of Natural Resources.

Diplas, P. et G. Parker. 1985. *Pollution of gravel spawning grounds due to fine sediments. Project Report 240*. Mineapolis, University of Minneapolis, St-Anthony Falls Hydraulic Laboratory.

Dominique, Richard. 1983. *Recherche sur l'occupation et l'utilisation du territoire : Natashquan*. Wendake, Conseil Atikamek-Montagnais.

Doré, I., G.-É. Desrochers, R. Roy et D. Chaumont. 2006. « Les effets anticipés des changements climatiques sur les caractéristiques de crues. Application à la rivière Moisie ». In *Actes de la Conférence 2006 de l'Association canadienne des barrages, Conférence de Québec*. 8 p.

Dorea, J.G., J.R. De Souza, P. Rodrigues, I. Ferrari et A.C. Barbosa. 2005. « Hair mercury (signature of fish consumption) and cardiovascular risk in Munduruku and Kayabi Indians of Amazonia ». *Environmental ResearchEnviron Res*, nº 97, p. 209-219.

Downes, C.M., et B.T. Collins. 2003. *Le relevé des oiseaux nicheurs du Canada, de 1967 à 2000*. Cahier de biologie nº 219. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune.

Doyon, J.-F. 1998. *Suivi des milieux aquatiques touchés par l'aménagement des centrales Laforge-1 et Laforge-2 (1997). Étude de l'exploration du mercure en aval du réservoir Caniapiscau.* Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 40 p. et ann.

Doyon, J.-F., et L. Belzile. 1998. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande (1977-1996). Suivi des communautés de poissons et étude spéciale sur le doré (secteur ouest du territoire).* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 145 p. et ann.

Doyon, J.-F., et R. Schetagne. 2000. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution des teneurs en mercure des poissons et études complémentaires (1999). Secteur est.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 56 p.

Doyon, J.-F., A. Tremblay et M. Proulx. 1996. *Régime alimentaire des poissons du complexe La Grande et teneurs en mercure dans leurs proies (1993-1994)*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil.105 p. et ann.

Doyon, J.-F., F. Lévesque, A. Boudreault, J. Domingue et S. Labrie. 1994. *Accroissement de la production salmonicole de la rivière Betsiamites. Étude de faisabilité : phase 1. Rapport des activités 1992.* Préparé pour Hydro-Québec. Loretteville, Groupe Environnement Shooner. 79 p. et ann.

Drapeau, L. 1991. *Dictionnaire Montagnais Français*. Québec, Presses de l'Université du Québec.

Duan, Q., S. Sorooshian et V.K. Gupta. 1992. « Effective and efficient global optimization for conceptual rainfall-runoff models, Water Resources ». *Research*, vol. 28, nº 4, p. 1015-1031.

Dubois, J.-M., P. Bernatchez, J.-D. Bouchard, B. Daigneault, D. Cayer et S. Dugas. 2005. *Évaluation du risque d'érosion du littoral de la Côte-Nord du Saint-Laurent pour la période de 1996-2003.* Baie-Comeau, Conférence régionale des élus de la Côte-Nord. 291 p et ann.

Dubois, J.M.M. 1979. *Télédétection des mouvements actuels de sédiments estuariens et littoraux entra Magpie et Havre-Saint-Pierre, Moyenne-Côte-Nord du Saint-Laurent*. Rapport SGAS. Montréal, Hydro-Québec. 23 p.

Dumont, C., F. Noël, M. Girard et L. Saganash. 1998. *Convention de la Baie-James sur le mercure (1986). Le volet santé : rapport des activités 1987-1997*. 6 vol. Chisasibi, Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James.

Dunn, E., et C.M. Downes. 1998. « Surveillance des oiseaux chanteurs du Canada : situation et résultats ». *Tendance chez les oiseaux*, vol. 6, p. 3-12.

Dupont, J. 1991. *État de l'acidité des lacs de la région hydrographique de la Côte-Nord*. Rapport nº QEN/PA-41/1. Envirodop EN910065. Acidoc AC909002. Québec, Ministère de l'Environnement du Québec. 119 p.

Dyer, S.J. 1999. « Movement and distribution of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in response to industrial development in northeastern Alberta ». Mémoire de maîtrise. Edmonton, Université de l'Alberta. 87 p.

Dyer, S. J., J.P. O'Neill, S.M. Wasel et S. Boutin. 2002. « Quantifying barrier effects of roads and seismic lines on movements of female woodland caribou in northeastern Alberta ». *Canadian Journal of Zoology,* vol. 80, p. 839-845.

Eadie, J.M., M.L. Mallory et H.G. Lumsden. 1995. « Common Goldeneye (*Bucephala clangula*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 170. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Eagle, T.C., et J.S. Whitman. 1987. « Mink ». *In* M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard et B. Malloch (réd.). *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*. North Bay, Ontario Ministry of Natural Resources et Ontario Trappers Association, p. 614-624.

Edwards, E.A. 1983. *Habitat suitability index models : Longnose sucker.* US Fish and Wildlife Service FWS/0BS-82/10.35. 21 p.

Edwards, E.A., H. Li et C.B. Schrek. 1983. *Habitat Suitability Index models : Longnose dace.* US Fish and Wildlife Service FWS/OBS-82/10.33. 13 p.

Elliott, J.M., et M.A. Hurley. 2003. « Variation in the temperature preference and growth rate of individual fish reconciles differences between two growth models ». *Freshwater Biology*, nº 48, p. 1793-1798.

Emploi Québec. 2004. « Personnes ayant travaillé en 2000 selon le nombre de semaines travaillées. Recensement 2001 ». Baie-Comeau, Emploi Québec, Direction régionale de la Côte-Nord. Non publié.

Energy and Environmental Analysis. 2005. *Répercussions des importations de GNL de Rabaska sur les marchés québécois et ontarien du gaz naturel*. Fairfax (VA), Energy and Environmental Analysis.

Environmental Protection Agency (EPA). 2001. *Water Quality Criterion for the Protection of Human Health : Methylmercury.* Washington, EPA, Office of Water. *[*En ligne : http://www.epa.gov/waterscience/criteria/ methylmercury/document.html.*]*

Environnement Illimité. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.

Environnement Illimité. 2002*b*. *Caractérisation physico-chimique de la qualité de l'eau dans la rivière Romaine (été-automne 2001).* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 31 p. et ann.

Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.

Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec (ERARQ). 2005. *Plan de rétablissement de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) au Québec 2005-2010.* Québec, Ministère des Ressources naturelles du Québec. 29 p.

Évaluations immobilières Richard et Associés. 2006. « Analyse du marché immobilier, Havre-Saint-Pierre ». 3 tableaux. Sept-Îles, Évaluations immobilières Richard et Associés. 5 p. Non publié.

Evers, D.C., J.D. Kaplan, M.W. Meyer, P.S. Reaman, W.E. Braselton, A. Major, N. Burgess et A.M. Scheuhammer. 1998. « Geographic trend in mercury measures in common loon feathers and blood ». *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 17, p. 173-183.

Facey, D.E., et M.J. Van Den Avyle MJ. 1987. *Species profiles : life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (North Atlantic), American eel*. US Fish and Wildlife Service Biol. Report 82(11.74). US Army Corps of Engineers TR EL-82-4. 28 p.

Fédération québécoise du canot-camping (FQCC). 1982. *Rivières canotables du Québec*. Montréal, Éd. de l'Homme. 375 p.

Fédération québécoise du canot-camping (FQCC). 1983. *Rivière Romaine 07-38-00-00.* Carte-guide à l'échelle de 1 : 50 000. Montréal, FQCC. 37 cartes.

Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). 1999. *Carte générale des parcours canotables du Québec.* Montréal, FQCK.

Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). 2000. *Guide des parcours canotables du Québec.* T. II : *Nord du fleuve Saint-Laurent excluant le bassin de l'Outaouais.* Montréal, FQCK. 268 p.

Feely, M.M., et M.T. Lo. 1998. « Risk assessment for mercury in Health Canada. Development of the provisional tolerable daily intake (pTDI) value ». Communication présentée à la Mercury in Eastern Canada and the Northeast States Conference.

Fitzgerald, W. 1995. « Is mercury increasing in the atmosphere ? The need for an atmospheric mercury network (AMNET) ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 245-254.

Fleurbec. 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer.* Saint-Augustin, Groupe Fleurbec. 286 p.

Fleurbec. 1993. *Fougères, prêles et lycopodes*. Saint-Henri-de-Lévis, Groupe Fleurbec. 511 p.

Foley, R.E., S.J. Jackling, R.J. Sloan et M.K. Brown. 1988. « Organochlorine and mercury residues in wild mink and otter : comparison with fish ». *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 7, p. 363-374.

Folinsbee, J.D. 1975. *An aerial survey of the Lac Joseph caribou herd, march 1975. Project 75C-14*. St. John's, Newfoundland Department of Tourism, Wildlife Division. Non paginé.

Folinsbee, J.D. 1976. *Lac Joseph caribou. Wintering aerial survey, January 1976. Project 75C-39*. St. John's, Newfoundland Department of Tourism, Wildlife Division. 4 p. et ann.

Fondation Historica. 2006. *Historica, l'encyclopédie canadienne.* Toronto, Fondation Historica. En ligne : [http://www.canadianencyclopedia.ca].

Fontaine, P.-M., et F. Caron. 1999. *Détermination d'un seuil de conservation pour les rivières à saumon atlantique (*Salmo salar*) au Québec au moyen des relations stock-recrutement*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 140 p.

Fontaine, P.-M., F. Lévesque, M. Proulx et M. Heppell. 2000. *Étude du saumon de la rivière Romaine en 1999.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 63 p. et ann.

Fortin, C., 2005. « Sortie herpétologique sur la Côte-Nord et au Labrador : de Natashquan à St. Lewis ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 129, nº 1, p. 50-56.

Fortin, C., et J. Huot. 1995. *Écologie comparée du coyote, du lynx du Canada et du renard roux au Parc national Forillon*. Préparé pour Parcs Canada. Sainte-Foy, Université Laval, Département de biologie. 288 p.

Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpéto-faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

Fortin, C., P. Galois, M. Ouellet et G.J. Doucet. 2004. « Utilisation des emprises de lignes de transport d'énergie électrique par les amphibiens et les reptiles en forêt décidue au Québec ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 128, nº 1, p. 68-75.

Fortin, C., G. Beauchamp, M. Dansereau, N. Larivière et D. Bélanger. 2001. « Spatial variation in mercury concentration in wild mink and river otter carcasses from the James Bay territory, Québec, Canada ».*Archives of Environmental Contamination and Toxicology,* vol. 40, p. 121-127.

Fortin, V. 2000. *Le modèle météo-apport HSAMI : historique, théorie et application.* Varennes, Institut de recherche d'Hydro-Québec, 68 p.

Franke, G.F., et coll. 1997. *Development of Environmentally Advanced Hydropower Turbine System Design Concepts.* Idaho Falls, Idaho National Engineering and Environmental Laboratory. 161 p. et ann.

Fraternité des Indiens du Canada (FIC). 1972. *La maîtrise indienne de l'éducation indienne*. Ottawa, FIC.

Frenzel, L.D. 1974. « Occurrence of moose in food of wolves as revealed by scat analyses. A review of North American studies ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 101, p. 467-479.

Friedland, K.D., D.G. Reddin, J.R. McMenemy et K.F Drinkwater. 2003. « Multidecadal trends in North American Atlantic salmon (Salmo salar) stocks and climate trends relevant to juvenile survival ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 60, p. 563-583.

Friedmann, A.S., M.C. Watzin, T. Brinck-Johnsen et J.C. Leiter. 1996. « Low levels of dietary methylmercury inhibit growth and gonadal development in juvenile walleye (*Stizostedion vitreum*) ». *Aquatic Toxicology*, vol. 35, p. 265-278.

Fryxell, J.N., B. Falls, E.A. Falls, R.J. Brooks, L. Dix et M.A. Strickland. 1999. « Density Dependence, Prey Dependence, and Population Dynamics of Martens in Ontario ». *Ecology*, vol. 86, nº 4, p. 1311-1321.

Garcia de Jalon, D., P. Sanchez et J.A. Camargo. 1994. « Downstream effects of a new hydropower impoundment on macrophyte, macroinvertebrate and fish communities ». *Regulated Rivers : Research and Management*, nº 9, p. 253-261.

Gardner & Coombs, Chartered Accountants. 2006. *Mushuau Innu First Nation schedule of federal governement funding. Operational funding for the year ended march 31, 2005.* St. John's, Gardner & Coombs.

Gaschignard, O., et A. Berly. 1987. « Impact of large discharge fluctuations on the macroinvertebrate populations downstream of a dam ». *In* J.F. Craig et J.B. Kemper (réd.). *Regulated Streams, Advances in ecology. Proceedings of the third international symposium on regulated streams, Edmonton, Alberta*. New York, Plenum Press, p. 145-157.

Gauthier, J., et Y. Aubry (dir.). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada. 1 295 p. et ann.

GDG Conseil. 2001. *Les réservoirs d'Hydro-Québec et les activités nautiques, de villégiature et d'exploitation faunique*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, GDG Conseil. 44 p et ann.

Gélinas, C. 2003. *Entre l'assommoir et le godendart. Les Atikamekw et la conquête du Moyen-Nord québécois, 1870-1940*. Québec, Septentrion.

Gendarmerie royale du Canada (GRC). 2006. *Natuashish, Labrador.* Données de 2005 et 2006. En ligne : [www.rcmp-grc.gc.ca/nl/detachments/natuashish_f.html].

Gendarmerie royale du Canada (GRC). 2007. *Services de police communautaire, contractuels et autochtones.* Données de 2006 et 2007. En ligne : [www.rcmp-grc.gc.ca/ccaps/restjust_f.html].

Gendron, M. 1990. *Étude de l'effet du marnage sur l'ichtyofaune. Travaux de recherche, automne 1989*. Préparé pour Hydro-Québec. Groupe de Recherche SEEEQ. 87 p. et ann.

Gendron, M. 1991. *Étude de l'effet du marnage sur la faune ichtyenne, réservoirs Pipmuacan, Outardes-4 et Manic-5. Travaux de recherche, automne 1990.* Préparé pour Hydro-Québec. Groupe de Recherche SEEEQ. 108 p. et ann.

Gendron, M., S. Renaud, G. Bourgeois et C. Théberge. 2002. *Projet de rééquipement et réhabilitation de la centrale aux Outardes-3. Étude de la fraie des corégoninés dans le bief aval de la centrale.* Préparé pour Hydro-Québec. Baie-Comeau, Naturam Environnement, GENIVAR Groupe Conseil et Environnement Illimité. 38 p. et ann.

GENIVAR. 2006*a*. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental. 2005. Évolution des communautés de poissons et du mercure*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 79 p. et ann.

GENIVAR. 2006*b*. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2005.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 222 p. et ann.

GENIVAR.2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés*. *Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

GENIVAR. 2007*b*. *Complexe de la Romaine. Dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon atlantique. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Société en commandite. 84 p. et ann.

GENIVAR. 2007*c*. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 158 p. et ann.

GENIVAR. 2007*d*. *Complexe de la Romaine. Potentiel d'aménagement de la faune ichtyenne. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 127 p. et ann.

GENIVAR. 2007*e*. *Concept d'aménagement d'habitats de compensation pour le saumon atlantique de la Romaine.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 14 p. et ann.

GENIVAR. 2007*f*. *Évaluation de la franchissabilité des obstacles à la migration du saumon atlantique dans la Romaine, avec une attention spéciale pour les chutes à Charlie. Rapport d'expédition avec les Innus de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 7 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 119 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 2004. *Projet de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Mercure dans la chair des poissons*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James et Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 121 p. et ann

GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 2005. *Projet du complexe de la Romaine. Mercure dans la chair des poissons.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 67 p. et ann.

George, P. 1974. *Dictionnaire de la géographie*. Paris, Presses universitaires de France. 451 p.

Gestion St-Pierre et Associés, Urbanistes conseil (GSP). 2004. *Planification communautaire et justification de l'agrandissement de la réserve d'Uashat.* Sept-Îles, Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam.

Giannico, G.R., et M.C. Healey. 1998. « Effects of flow and food on winter movements of juvenile coho salmon ». *Trans. Amer. Fish. Soc*., nº 127, p. 645-651.

Gibson, R.J. 1993. « The Atlantic salmon in fresh water : spawning, rearing and production ». *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, nº 3, p. 39-73.

Gilbert, S.G., et K.S. Grant-Webster. 1995. « Neurobehavioral effects of developmental methylmercury exposure ». *Environmental Health Perspectives*, nº 103, suppl. nº 6, p. 135-142.

Gilbert, F.F., et E.G. Nancekivell. 1982. « Food habits of mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra canadensis*) in northeastern Alberta ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 60, p. 1282-1288.

Gilmour, C.G., et E.A. Henry. 1991. « Mercury methylation in aquatic systems affected by acid deposition ». *Environmental Pollution*, vol. 71, p. 131-169.

Gingras, A., et R. Audy. 1989. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-88.* Sept-Îles, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de la Côte-Nord. 58 p.

Gingras, A., et B. Malouin. 1993. *Inventaire aérien du caribou dans la zone de chasse 19 sud (partie ouest) en mars 1991.* Sept-Îles, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de la Côte-Nord. 29 p.

Godbout, G. 1999. *Détermination de la présence d'un cycle de population du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) au Québec et des méthodes de suivi applicables à cette espèce*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 107 p.

Grandjean, P., et coll. 1997. « Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury ». *Neurotoxicology and teratology*, nº 19, p. 417-428.

Grandjean, P., et coll. 1999. « Methylmercury exposure biomarkers as indicators of neurotoxicity in children aged 7 years ». *American Journal of Epidemiology*, nº 150, p. 301-305.

Grandjean, P., et coll. 2001. « Neurobehavioral deficits associated with PCB in 7-year-old children prenatally exposed to seafood neurotoxicants ». *Neurotoxicology and teratology*, nº 23, p. 305-317.

Grandjean, P., P. Weihe, R.F. White et F. Debes. 1998. « Cognitive performance of children prenatally exposed to "safe" levels of methylmercury ». *Environmental Research*, nº 77, p. 165-172.

Graham, W.D., J.E. Thorpe et N.B. Metcalfe. 1996. « Seasonal current holding performance of juvenile Atlantic salmon in relation to temperature and smelting ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 53, p. 80-86.

GREBE. 1994. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Dénombrement de l'avifaune aquatique et terrestre dans le bassin de la rivière Sainte-Marguerite*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, GREBE. 63 p. et ann.

Gregory, P.T. 1978. « Feeding and diet of three species of garter snakes (*Thamnophis*) on Vancouver Island ». *Canadian Journal of Zoology*, nº 56, p. 1967-1974.

Grondin, A., M. Lucotte, A. Mucci et B. Fortin. 1995. « Mercury and lead profiles and burdens in soils of Quebec (Canada) before and after flooding ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 52, p. 2493-2506.

Groupe Boréal. 1992. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Les mammifères*. Vol. 6 : *Abondance et habitats hivernaux des autres animaux à fourrure et du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*)*. Préparé pour Hydro-Québec. Saint-Romuald, Groupe Boréal. 186 p.

Groupe Conseil TDA. 2007. *Projet la Romaine. Impacts sur les infrastructures municipales. Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Rapport d'étape 1*. 2 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Baie-Comeau, Groupe Conseil TDA. 204 p. et ann.

Groupe-conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement.* Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-conseil LaSalle. 27 p. et ann.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 1999. *Guidelines on the Use of Scenario Data for Climate Impact and Adaptation Assessment.* Version 1. Préparé par T.R. Carter, M. Hulme et M. Lai. Genève, GIEC, Équipe spéciale pour les données et les scénarios servant à l'analyse du climat et de ses incidences (TGICA).

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2001. *Bilan 2001 de l'évolution du climat. Troisième rapport d'évaluation. Rapport de synthèse du GIEC.* Genève, GIEC. 37 p.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2007. *Climate Change 2007. The Physical Basis, Summary for Policymakers, Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Genève, GIEC. 18 p.

Guallar, E., et coll. 2002. « Mercury, fish oils, and the risk of myocardial infarction ». *New England Journal of Medicine*, nº 347, p. 1747-1754.

Guay, S. 1994. *Modèle d'indice de qualité d'habitat pour le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) au Québec*. Document technique nº 93/6. Québec, Ministère des Ressources naturelles du Québec et Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 59 p.

Hall, B.D., R.A. Bodaly, J.W. M.Fudge et D.M. Rosenberg. 1997. « Food as the dominant pathway of methylmercury uptake by fish ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 100, p. 13-24.

Halleraker, J.H., S.J. Salveit, A. Harby, J.V. Arnekleiv, H.-P. Fjedstad et B. Kohler. 2003. « Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent decreases in an artificial stream ». *Regulated Rivers : Research and Management*, nº 19, p. 589-603.

Hallgren, C.G., et coll. 2001. « Markers of high fish intake are associated with decreased risk of a first myocardial infarction ». *British Journal of Nutrition*, nº 86, 397-404.

Harada, M. 1995. « Minamata disease : methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution ». *Critical Reviews in Toxicology*, nº 25, p. 1-24.

Harada, M., et coll. 2001. « Mercury pollution in the Tapajos River basin, Amazon : Mercury level of head hair and health effects ». *Environment International*, nº 27, p. 285-290.

Harrington, B.A. 2001. « Red Knot (*Calidris canutus*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 563. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Harrison, A, M. Meric et A. Dixon. 1995. *Justice and Healing in Sheshatshit and Davis Inlet*. Ottawa, Peace Brigades International.

Havre-Saint-Pierre (municipalité). 1989*a*. *Réglementation d'urbanisme. Règlements de zonage, construction, lotissement, sur les dérogations mineures, permis et certificats et considérations administratives, comité consultatif d'urbanisme*. Préparé par Bellemare et Bellemare. Havre-Saint-Pierre, Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Pag. multiple.

Havre-Saint-Pierre (municipalité). 1989*b*. *Plan de localisation des puits d'eau potable*. Plan à l'échelle de 1 : 5 000. Préparé par Bellemare et Bellemare. Havre-Saint-Pierre, Municipalité de Havre-Saint-Pierre.

Hayeur, G. 2001. *Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000*. Montréal, Hydro-Québec. 110 p.

Heggenes, J., et T. Traaen. 1988. « Downstream migration and critical water velocities in stream channels for fry of four salmonid species ». *Journal of Fish Biology,* nº 32, p. 717-727.

Henriksen G. 1977. *Land Use and Occupancy among The Naskapis of Davis Inlet*. Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Heppell, M., C. Théberge, E. Auclair et F. Bélisle. 2000. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Fraie de l'éperlan arc-en-ciel dans l'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite. Suivi environnemental 2000*. Préparé pour Hydro-Québec. Baie-Comeau, Naturam Environnement. 42 p. et ann.

Hewitt, O.H. 1950. « Fifth census of non-passerine birds in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 64, p. 73-76.

Hicklin, P.W., et P.C. Smith. 1979. « The diets of five species of migrant shorebirds in the Bay of Fundy ». *Proceedings of the Nova Scotian Institute of Science,* vol. 29, p. 483-488.

Higgins, P.S., et M. Bratford. 1996. « Evaluation of a large-scale fish salvage to reduce the impacts of controlled flow reduction in a regulated river ». *North American Journal of Fisheries Management*, nº 16, p. 666-673

Hiscock, M.J., D.A. Scruton, J.A. Brown et C.J. Pennell. 2002. « Diel activity pattern of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in early and late winter ». *Hydrobiologia,* nº 483, p. 161-165.

Hogman, T.P., D.J. Harrison, D.M. Phillips et K.D. Elowe. 1997. « Survival of American marten in an untrapped forest preserve in Maine ». *In* G. Proulx, H.N. Bryant et P.M. Woodward (réd.). *Martes : Taxonomy, Ecology, Techniques, and Management.* Edmonton, Provincial Museum of Alberta, p. 86-99.

Holt, D.W., et S.M. Leasure. 1993. « Short-eared Owl (*Asio flammeus*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 62. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Horne, A.J., et C.R. Goldman. 1994. *Limnology.* 2e éd. New York, McGraw-Hill. 576 p.

Huot, J., et M. Paré. 1986. *Surveillance écologique du Complexe La Grande. Synthèse des études sur le caribou de la région de Caniapiscau*. Montréal, Société d'énergie de la Baie James. 86 p.

Hvidsten, N.A. 1985. « Mortality of pre-smolt Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., caused by rapidly fluctuating water levels in the regulated River Nielva, central Norway ». *Journal of Fish Biology*, no 27, p. 711-718.

Hvidsten, N.A. 1993. « High winter discharge after regulation increases production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts in the River Orkla, Norway ». *In* R.J. Gibson et R.E. Cutting (réd.). *Production of juvenile Atlantic salmon,* Salmo salar*, in natural waters*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences no 118. Ottawa, Conseil national de recherches du Canada et Pêches et Océans Canada, p. 175-177.

Hvidsten, N.A., et O. Udegal. 1991. « Increased densities of Atlantic salmon smolts in the River Orkla, Norway, after regulation for hydropower production ». *Am. Fish. Soc. Symp*., no 10, p. 219-225.

Hvidsten, N.A., T.G. Heggberget et A.J. Jensen. 1998. « Sea water temperature at Atlantic salmon smolt entrance ». *Nordic J. Freshw. Res.*, no 74, p. 79-86.

Hvidsten, N.A., A.J. Jensen, H. Vivas, O. Bakke et T.G. Heggberget. 1995. « Downstream migration of Atlantic salmon smolts in relation to water flow, water temperature, moon phase and social interaction ». *Nordic J. Freshw. Res*., no 70, p. 38-48.

Hydro-Québec. 1976. *Projet de dérivation Romaine-Churchill. Étude d'environnement*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Dessau Environnement.

Hydro-Québec. 1979. *La Romaine. Évaluation préliminaire des stratégies d'accès au complexe hydroélectrique*. T. 1 : *Inventaire et analyse socio-économique du milieu récepteur.* Préparé par Montréal, Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés. Montréal, Hydro-Québec.

Hydro-Québec. 1992*a*. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé en collaboration avec le Groupe Viau et le Groupe-conseil Entraco. Montréal, Hydro-Québec.

Hydro-Québec. 1992*b*. *Suréquipement de l'aménagement hydroélectrique de Manic-2*. *Rapport d'avant-projet. Complément : Connaissance du milieu*. Montréal, Hydro-Québec. 298 p.

Hydro-Québec. 1993. *Complexe Grande-Baleine. Avant-projet phase II. Qualité de l'eau.* Montréal, Hydro-Québec. 132 p.

Hydro-Québec. 2000. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc. Rapport d'avant-projet.* Vol. 1 : *Justification du projet. Études techniques. Études d'impact sur l'environnement. Relations avec le milieu.* Montréal, Hydro-Québec. Pag. multiple.

Hydro-Québec. 2003. *Construction de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3. 1994-2002. Faits saillants du bilan environnemental.* Montréal, Hydro-Québec. 21 p.

Hydro-Québec. 2006. *Plan stratégique 2006-2010.* Montréal, Hydro-Québec. 54 p.

Hydro-Québec et Société d'énergie de la Baie James (SEBJ). 2006. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Étude de suivi des retombées économiques de 2002 à 2005*. Préparé par Nove Environnement en collaboration avec Roche ltée, Groupe-conseil. Montréal, Hydro-Québec et SEBJ. Pag. multiple.

Hydro-Québec Distribution. 2007. *Plan d'approvisionnement 2008-2017. Réseau intégré*. Montréal, Hydro-Québec Distribution.

Hydro-Québec Équipement. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques.* Préparé en collaboration avec GENIVAR Groupe Conseil. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2007*a*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure de la population d'Ekuanitshit.* Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2007*b*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. *2007c*. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel*. Montréal, Hydro-Québec Équipement.

Hydro-Québec Production. 2005*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc. Bilan des activités environnementales 2004*. Montréal, Hydro-Québec Production. 49 p.

Hydro-Québec Production. 2005*b*. *Centrale Mercier. Bilan des activités environnementales 2002-2004*. Montréal, Hydro-Québec Production. 35 p.

Hydro-Québec Production. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc. Bilan des activités environnementales 2005*. Montréal, Hydro-Québec Production. 67 p.

Inco. 1997. *Voisey's Bay Mine/Mill project. Environnemental Impact*. Toronto, Inco.

Indiana Marketing. 2007. *Aboriginal Business and Communities Directory Atlantic Region*. Wendake, Indiana Marketing.

Innu Developpement Limited Partnership (IED). 2007. En ligne : [www.innudev.com].

Innu Nation et Conseil Atikamekw-Montagnais. 1992. *Overview of the avoidance programme feasibility project. Sheshatshiu and Québec.* Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais. 37 p.

Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM). 2002. *Liste des camps de trappe construits dans le cadre de l'entente Uashat mak Mani-Utenam et Hydro-Québec 1994*. Sept-Îles, ITUM.

Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM). 2005. *Mémoire de la Première nation innue d'Uashat mak Mani-Utenam dans le cadre de la consultation publique « Le secteur énergétique au Québec, Contexte, enjeux et questionnements »*. Sept-Îles, ITUM.

Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM). 1994. *Sept-Îles et Maliotenam : Uashat mak Mani-Utenam*. Préparé par Denise Charron et René Boudreault. Sept-Îles, ICEM.

Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM). 2007. En ligne : [www.icem.com].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2002*a*. *La migration interrégionale au Québec au cours des périodes 1991-1996 et 1996-2001*. Québec, ISQ. 46 p.

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2002*b*. *Solde migratoire interne des MRC selon la région. 1996-2001.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2003. *Ménages privés selon la taille. Région administrative de la Côte-Nord. 2001*. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2004. *Perspectives démographiques. Québec et régions. 2001-2051. Édition 2003.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2005*a*. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants des MRC et territoires équivalents du Québec. 2001-2002*. Extrait du fichier d'inscription des personnes assurées de la Régie de l'assurance maladie du Québec. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2005*b*. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants des MRC et territoires équivalents du Québec. 2003-2004*. Extrait du fichier d'inscription des personnes assurées de la Régie de l'assurance maladie du Québec. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2005*c*. *Migrations internationales, interprovinciales et intraprovinciales. Côte-Nord et ensemble du Québec. 1991-1992, 1996-1997, 2001-2002, 2002-2003 et 2003-2004*. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*a*. *Évolution et distribution de la population par région administrative, superficie et densité, Québec, 1971-2004.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*b*. *Migrations internationales, interprovinciales et intraprovinciales, Côte-Nord et ensemble du Québec, 1991-1992, 1996-1997 et 2001-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*c*. *Solde migratoire et taux net de migration interrégionale des MRC et territoires équivalents du Québec, de 2001-2002 à 2005-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*d*. *Taux de chômage, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 1996-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ). 2002. *Plan de projet Changements climatiques Étape 2*. Varennes, IREQ.

Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) et Environnement Illimité. 2006. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Observations sur le crabe des neiges et les crabes araignées dans le chenal de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Rimouski, ISMER et Environnement Illimité. 46 p. et ann.

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). 2001. *Le portrait de santé, le Québec et ses régions*. *Édition 2001. Québec,* Publications du Québec. 395 p. et ann.

ISO New England. 2007. *2007-2016 Forecast Report of Capacity, Energy, Load and Transmission.* Holyoke (MA), ISO New England.

Jacques Whitford Environment et GENIVAR Groupe Conseil. 2002. *Analysis of mercury data from Newfoundland and Labrador hydroelectric reservoirs*. St. John's, Newfoundland and Labrador Hydro Environmental Services Department. 32p. et ann.

James, A.R.C., et A.K. Stuart-Smith. 2000. « Distribution of caribou and wolves in relation to linear corridors ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 64, p. 154-159.

Jensen, A.J., B.O. Johnsen et T.G. Heggberget. 1991. « Initial feeding time of Atlantic salmon, Salmo salar, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams ». *Environmental Biology of Fishes*, nº 30, p. 379-385.

Jensen, A.J, B.O. Johnsen et L. Saksgard. 1989. « Temperature requirements in atlantic salmon (*Salmo salar* L.), brown trout (*S. trutta*) and arctic charr (*S. alpinus*) from hatching to initial feeding compared to their geographical distribution ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 46, p. 786-789.

Johansson, K., A. Andersson et T. Andersson. 1995. « Regional accumulation pattern of heavy metals in lake sediments and forest soils in Sweden ». *Science of the Total Environment*, vol. 160-161, p. 373 380.

Johnson, K. 1995. « Green-winged Teal (*Anas crecca*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 193. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Johnston, T.A., R.A. Bodaly et J.A. Mathias. 1991. « Predicting fish mercury levels from physical characteristics of boreal reservoirs ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 48, p. 1468-1475.

Jolicœur, H., et R. Lemieux. 1994. *Quelques aspects de la reproduction de l'ours noir au Québec.* Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 52 p.

Jolicœur, H., F. Goudreault et M. Crête. 2004. *Évaluation de la qualité relative de deux habitats pour l'ours noir en Outaouais à partir de caractéristiques liés à l'alimentation et à l'hibernation*. Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 79 p.

Jones, D.R., et D.J. Randall. 1978. « The respiratory and circulatory systems during exercise ». *In* W.S. Hoar et D.J. Randall (réd.). *Fish Physiology.* Vol. III : *Locomotion*, ch. 7. New York, Academic Press, p. 425-501.

Jones, M.L., G. Cunningham, D.R. Marmorek, P.M. Stokes, C. Wren et P. Degrass. 1986. *Mercury release in hydroelectric reservoirs.* Ottawa, Association canadienne de l'électricité. 156 p. et ann.

Jonsson, B., et N. Jonsson. 2004. « Factors affecting marine production of Atlantic salmon (Salmo salar) *». Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 61, p. 2369-2383.

Jonsson, N. 1991. « Influence of water flow, water temperature and light on fish migration in rivers ». *Nordic J. freshw. Res.*, nº 66, p. 20-35.

Joyal, R. 1987. « Moose habitat investigations in Québec and management implications ». *Swedish Wildlife Research*, suppl. nº 1, p. 139-152.

Keith, L.B. 1990. « Dynamics of snowshoe hare populations ». *In* H.H. Genoways (réd.). *Current mammalogy.* New York, Plenum Press, p. 119-195.

Keith, L.B., J.R Cary, O.J. Rongstad et M.C. Brittingham. 1984. « Demography and ecology of a declining snowshoe hare population ». *Wildl. Monogr.*, vol. 90, p. 1-43.

Kelly, C.A., J.W.M Rudd, R.A. Bodaly, N.P. Roulet, V.L. St. Louis, A. Heyes, T.R. Moore, S. Schiff, R. Aravena, K.J. Scott, B. Dyck, R. Harris, B. Warner et G. Edwards. 1997. « Increases in fluxes of greenhouse gases and methylmercury following flooding of an experimental reservoir ». *Environmental Sciences & Technology*, vol. 31, nº 5, p. 1334-1344.

Kosatsky, T., et P. Foran. 1996. « Do historic studies of fish consumers support the widely accepted LOEL for methylmercury in adults ». *Neurotoxicology*, nº 17, p. 177-186.

Kosatsky, T., et coll. 1999. « Fish consumption and contaminant exposure among Montreal-area sportfishers : pilot study ». *Environmental Research*, section A80, p. S150-S158.

Kondolf, G.M., G.F. Cada et M.J. Sale. 1987. « Assessing flushing-flow requirements for brown trout spawning gravels in steep streams ». *Water Resources Bulletin,* vol. 23, nº 5, p. 927-935. Middleburg (VA), American Water Resources Association.

Kucera, E. 1986. *Mercury in mink, otter and small mammals from the Churchill River diversion, Manitoba*. *Technical appendices No. 15.* Winnipeg, Canada-Manitoba Agreement on the study and monitoring of mercury in the Churchill River diversion.

Kupferberg, S.J. 1996. « Hydrologic and geomorphic factors affecting conservation of a river-breeding frog (*Rana boylii*) ». *Ecological Applications*, vol. 6, p. 1332-1344.

Labrecque, J., et G. Lavoie. 2002. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. Québec, Ministère de l'Environnement du Québec. 29 p. et ann.

Lafond, R., C. Pilon et Y. Leblanc. 2003. *Bilan du plan d'inventaire aérien des colonies de castors au Québec (1989-1994)*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 89 p.

Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés. 1979. *Étude intégrée d'environnement de la Romaine. Limnologie et ichtyofaune des bassins des rivières Saint-Jean et Romaine. Inventaires 1978 et 1979*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Lalonde, Valois, Lamarre, Valois et Associés. 125 p. et ann.

Lalumière, R., et D. Dussault. 1992. *Résultats des pêches exploratoires effectuées en 1991 dans le réservoir La Grande 2*. Préparé pour Hydro-Québec. Loretteville, Groupe Environnement Shooner. 53 p. et ann.

Lalumière, R., et C. Lemieux. 2002. *Suivi environnemental des projets La Grande-2-A et La Grande-1. La zostère marine de la côte nord-est de la baie James. Rapport synthèse pour la période 1988-2000*. Préparé pour Hydro-Québec Production. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 92 p. et ann.

Lamontagne, G., et S. Lefort. 2004. *Plan de gestion de l'orignal 2004-2010*. Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 265 p.

Langis, R., C. Langlois et F. Morneau. 1999. « Mercury in birds and mammals ». *In* M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd). *Mercury in the biogeochemical cycle. Natural environments and hydroelectric reservoirs of northern Québec (Canada)*. Berlin, Springer, p.131-144

Langlois, C., et R. Langis. 1995. « Presence of airborne contaminants in the wildlife of northern Quebec ». *Science of the Total Environment*, vol. 161, p. 391-402.

Langlois, C., R. Langis et M. Pérusse. 1995. « Mercury contamination in northern Québec environment and wildlife ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 1021-1024.

Laperle, M. 1999. *Évaluation des risques écotoxicologiques chez la faune exposée au méthylmercure contenu dans le biote des réservoirs.* Montréal, Hydro-Québec. 78 p.

Laperle, M. 2001. *Évaluation des risques écotoxicologiques chez quelques espèces d'oiseaux exposés au méthylmercure dans la région de Laforge 1.* Montréal, Hydro-Québec. 15 p. et ann.

Laperle, M., J. Sbeghen, et D. Messier. 1999. « Assessment of the ecotoxic risk of methylmercury exposure in Mink (*Mustella vison*) inhabiting Northern Québec ». *In* M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). *Mercury in the biogeochemical cycle. Natural environments and hydroelectric reservoirs of northern Québec (Canada)*. Berlin, Springer, p. 275-285.

Larinier, M. 2000. *Dams and fish migration*. Revue thématique II.1 : *Barrages, écosystème et restauration environnementale*. Document de travail. Commission mondiale sur les barrages. 26 p.

Larose, M., et A. Bérubé. 2006*a*. *Projet de rééquipement de la centrale Manic-2. Étude de la fraie des corégoninés dans le bief aval de la centrale*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR, société en commandite. 27 p. et ann.

Larose, M., et A. Bérubé. 2006*b*. *Projet de rééquipement de la centrale Manic-3. Étude de la fraie des corégoninés dans le bief aval de la centrale*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR, société en commandite. 29 p. et ann.

Lasorsa, B., et S. Allen-Gil. 1995. « The methylmercury to total mercury ratio in selected marine, freshwater and terrestrial organisms ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 905-913.

Leacock, E. 1954. *The Montagnais "Hunting Territory" and the Fur Trade*. Mémoire nº 78. Washington, American Anthropological Association.

Lebel, J., et coll. 1996. « Evidence of early nervous system dysfunction in amazonian population exposed to low levels of methylmercury ». *Neurotoxicology and teratology*, nº 17, p. 157-168.

Lebel, J., et coll. 1998. « Neurotoxic effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian Basin ». *Environmental Research*, nº 79, p. 20-32.

Leblanc, Y. 2002. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental. Orignal, deuxième moitié de la mise en eau.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Poulin Thériault (Tecsult). Pag. multiple.

Legault, M., Benoît, J., Bérubé, R. 2004. *Impact of new reservoirs*. *In* J.M. Gunn, R.J. Steedman, et R.A. Ryder (réd.). *Boreal shield watersheds. Lake trout ecosystems in a changing environment*. New York, Lewis Publishers, p. 87-109.

Leclerc, M., P. Boudreau, J. Bechara, L. Belzile et D. Villeneuve. 1994. « Modélisation de la dynamique de l'habitat des jeunes stades de saumon Atlantique de la rivière Ashuapmushuan (Québec, Canada) ». *Bull. Fr. Pêche Piscic*., nº 332, p. 11-32.

Le Fouest, V., B. Zakardjian, F.J. Saucier et S.A. Çizmeli. 2006. « Application of SeaWIFS-and AVHRR-derived data for mesoscale and regional validation of a 3-D high-resolution physical-biological model of the Gulf of St. Lawrence (Canada) ». *Journal of Marine Systems*, vol. 60, p. 30-50.

Le Fouest, V., B. Zakardjian, F.J. Saucier et M. Starr. 2005. « Seasonal versus synoptic variability in planktonic production in a high-latitude marginal sea : the Gulf of St. Lawrence (Canada) ». *Journal of Geophysical Research*, vol. C110, nº C9, C09012.

Lemieux, L. 1956. « Seventh census of non-passerine birds in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 70, p. 183-185.

Levasseur, M., N. Bergeron, M. Lapointe et F. Bérubé. 2006. « Effects of silt and very fine sand dynamics in Atlantic salmon (*Salmo salar*) redds on embryo hatching success ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 63, p. 1450-1459.

Lévesque, F. 2001. *Suivi biologique des rivières à Mars et Saint-Jean en regard des travaux de stabilisation réalisés à la suite des pluies diluviennes de juillet 1996*. Version préliminaire. Préparé pour la Société de la faune et des parcs du Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 51 p. et ann.

Lévesque, F., M. Larose et G. Beauchamp. 2007. *Projet de restauration du saumon de la rivière Betsiamites. Bilan des activités réalisées en 2006*. Préparé pour la Société de restauration du saumon de la rivière Betsiamites. Québec, GENIVAR Société en commandite. 59 p. et ann.

Lévesque, F., R. Le Jeune et G. Shooner. 1985. *Synthèse des connaissances sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) au stade post-fraie*. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques nº 1827. 34 p.

Lévesque, F., M. Proulx et G. Corfa. 1996. « Effect of hydraulic variables on migratory behaviour of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Moisie river, Québec ». *In* M. Leclerc et coll. (réd.). *Proceedings of the second IAHR symposium on habitat hydraulics, Ecohydraulics 2000*, p. B8-B93.

Lévesque, F., A. Boudreault, J. Domingue et S. Labrie. 1993. *Accroissement du potentiel salmonicole de la rivière Betsiamites. Étude de faisabilité, phase 1. Rapport final des activités 1991*. T. 1. Préparé pour Hydro-Québec. Loretteville, Groupe Environnement Shooner. 119 p. et ann.

Lewis, H.F. 1925. « The new bird sanctuaries in the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 39, p. 177-179.

Lewis, H.F. 1931. « Five years' progress in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 45, p. 73-78.

Lewis, H.F. 1937. « A decade of progress in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 51, p. 51-55.

Lewis, H.F. 1942. « Fourth census of non-passerine birds in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 56, p. 5-8.

Lind, A.J., H.H. Welsh Jr. et R.A. Wilson. 1996. « The effects of a dam on breeding habitat and egg survival of the Foothill Yellow-legged Frog (*Rana boylii*) in northwestern California ». *Herpetological Review*, vol. 27, p. 62-67.

Lindqvist, O. 1991. « Mercury in the Swedish environment : recent research on causes, consequences and corrective methods ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 55, p. 1-262.

Lockhart, L. 1996. « Depositional trends : lake and marine sediments ». Communication présentée au Northern Contaminants Workshop, Calgary, 22-24 janvier 1996.

Logier, E.B.S., et G.C. Toner. 1961. *Check list of the amphibians and reptiles of Canada and Alaska*. 2e éd. Life Sciences Division, contribution nº 53. Toronto, Royal Ontario Museum.

Longcore, J.R., D.G. McAuley, G.R. Hepp et J.M. Rhymer. 2000. « American Black Duck (*Anas rubripes*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 481. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Loranger, S., et coll. 2002. « Evaluation of a questionnaire-based method for the estimation of methylmercury exposure of recreational anglers in the James Bay territory ». *Human and Ecological Risk Assessment*, vol. 8, nº 3, p. 559-571.

Lorrain, S., J. Gingras et C. Morin. 2006. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Océanographie physique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 157 p. et ann.

Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Rapport de mission 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.

Lovrich, G.A., B. Sainte-Marie et B.D. Smith. 1995. « Depth distribution and seasonal movements of *Chionocœtes opilio* (*Brachyura, Majidæ*) in Baie Sainte-Marguerite, Gulf of Saint-Lawrence ». *Canadian Journal of Zoology*, nº 73, p. 1712-1726.

Lucotte, M., S. Montgomery, B. Caron, et M. Kainz. 1999. « Mercury in natural lakes and unperturbed terrestial ecosystems of Northern Quebec ». *In* M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). *Mercury in the biogeochemical cycle. Natural environments and hydroelectric reservoirs of Northern Québec*. Berlin, Springer-Verlag, p. 55-87.

Lucotte, M., A. Mucci, C. Hillaire-Marcel, P. Pichet et A. Grondin. 1995. « Anthropogenic mercury enrichment in remote lakes of northern Québec (Canada) ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 467-476.

Lucotte, M., R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). 1999. *Mercury in the biogeochemical cycle. Natural environments and hydroelectric reservoirs of Northern Québec*. Berlin, Springer. 334 p.

Machtans, C.S., et P.B. Latour. 2003. « Boreal forest songbird communities of the Liard Valley, Northwest Territories ». *The Condor*, vol. 105, p. 27-44.

Magnan, P., M. Lapointe et P. East. 1998. *Guide de contrôle intégré du meunier noir dans les lacs à omble de fontaine.* Préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Trois-Rivières, Université du Québec à Trois-Rivières.

Mailhot, J. 1985. « La mobilité territoriale chez les Montagnais-Naskapis du Labrador ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 15, nº 3, p. 3-11.

Mailhot, J. 1988. *Innu Life Histories Documenting Land Occupancy Patterns in Eastern Québec-Labrador.* Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Mailhot, J. 1993. *Au pays des Innus. Les gens de Sheshatshit*. Montréal, Recherches amérindiennes au Québec.

Mailhot, J. 1996. « La marginalisation des Montagnais (1830-1945) ». *In* P. Frenette (dir.). *Histoire de la Côte-Nord*. Québec, Presses de l'Université Laval et Institut québécois de recherche sur la culture, p. 321-357.

Mailhot, J., et S. Vincent. 1980. *Le discours montagnais sur le territoire*. Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais. 215 p.

Mailman, M., L. Stepnuk, N. Cicek et D. Bodaly. 2006. « Strategies to lower methylmercury concentrations in hydroelectric reservoirs and lakes : A review ». *Science of the total Environment*, nº 368, p. 224-235.

Mahaffey, K.R. 1999. « Methylmercury : a new look at the risks ». *Public Health Reports*, nº 114, p. 396-413.

Mahoney, S.P., et J.A. Schaefer. 2002. « Hydroelectric development and the disruption of migration in caribou ». *Biological Conservation,* vol. 107, p. 147-153.

Mak, András. 2004. *Étude sur la chasse printanière aux oiseaux par les Innus de Ekuanitshit et évaluation sommaire des incidences du déversement de mazout du* Gordon C. Leitch *(mars 1999).* Ekuanitshit, Conseil des Innus de Ekuanitshit.

Mäki-Petäys, A, J. Erkinaro, E. Niemelä, A. Huusko et T. Muotka. 2004. « Spatial distribution of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a subarctic river : size-specific changes in a strongly seasonal environment ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 61, p. 2329-2338.

Malmqvist, B., P.H. Adler, K. Kuusela, R.W. Merritt et R.S. Wotton. 2004. « Black flies in the boreal biome, key organisms in both terrestrial and aquatic environments ». *Ecoscience*, vol. 11, p. 187-200.

Maltais, J., Y. Leblanc et S. Couturier. 1993. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 22 en février et mars 1991.* Québec, Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale du Nouveau-Québec. 39 p. et ann.

Marsh, D.O. 1987. « Dose-response relationships in humans : methyl mercury epidemics in Japan and Iraq. In The Toxicity of Methyl Mercury ». *In* C.U. Eccles et Z. Annau (réd.). Baltimore, The Johns Hopkins University Press, p. 45-53.

Marsh, D.O., T.W. Clarkson, C. Cox, G.J. Myers, L. Amin-Zaki, S. Al-Tikriti. 1987. « Fetal methylmercury poisoning. Relationship between concentration in single strands of maternal hair and child effects ». *Archives of Neurology,* nº 44, p. 1017-1022.

Marquis, H., Lévesque, F. 1990. *Fiche signalétique-saumon. Rivière Mitis*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Gilles Shooner et Associés. 90 p. et ann.

Massé, H., R. Perreault et Y. Leblanc. 2000*a*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de la petite faune, hiver 2000.* Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, Tecsult Environnement. 133 p. et ann.

Massé, H., Y. Leblanc, N. Leblanc et R. Nault. 2000*b*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude des populations d'orignaux et de caribous, hiver 2000*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James en collaboration avec Del Degan, Massé et Associés. Québec, Tecsult Environnement. 94 p. et ann.

Massicotte, B., R. Schetagne et C. Vézina. 2002. *Aménagement hydroélectrique de SM 3. Suivi environnemental 2001. Teneurs en mercure dans la chair des poissons.* Préparé pour Hydro-Québec. Sainte-Foy, Roche ltée. 82 p.

Mazerolle, M.J., et A. Desrochers. 2005. « Landscape resistance to frog movements ». *Canadian Journal of Zoology,* vol. 83, p. 455-464.

McKinney, T., D.W. Speas, R.S. Rogers et W.R. Persons. 2001. « Rainbow trout in a regulated river below Glen Canyon dam, Arizona, following increased minimum flows and reduced discharge variability ». *North American of Fisheries Management*, nº 21, p. 216-222.

Mc Rae, M.D. 1993. *Report on the complaints of the Innu of Labrador to the Canadian Human Rights Commission*. Ottawa, Université d'Ottawa, Faculté de droit.

Melquist, W.E., et A.E. Dronket. 1987. « River Otter ». *In* M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard et B. Malloch (réd.). *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*. North Bay, Ontario Ministry of Natural Resources et Ontario Trappers Association, p. 627-641.

Mergler, D., et coll. 2004. « Maximizing nutrition from fish consumption and minimizing toxic risk : an ecosystem approach to mercury in Canadian communities ». *RMZ Materials & Geoenvironment*, nº 51, p. 472-475.

Messier, F., et M. Crête. 1984. « Body condition and population regulation by food resources in moose ». *Oecologia.,* vol. 65, p. 44-50.

Messier, F., et D.O. Joly. 2000. « Comment : regulation of moose populations by wolf predation ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 78, p. 506-510.

Michaud, G., et J. Ferron. 1990. « Sélection des proies par quatre espèces d'oiseaux limicoles (*Charadrii*) de passage dans l'estuaire du Saint-Laurent lors de la migration vers le sud ». *Canadian Journal of Zoology,* vol. 68, p. 1154-1162.

Milhous, R. T. 1990. Calculation of flushing flows for gravel and cobble bed rivers. *In* H.H. Chang et J.C. Hill (réd.). *Proceedings of the 1990 National Conference*. Hydraulic Engineering, vol. 1. New York, American Society of Civil Engineering, p. 598-603.

Milko, R. 1998. *Directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides*. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction de la protection de la biodiversité. 20 p.

Minganie (MRC). 1987. *Schéma d'aménagement*. Préparé par Roche ltée, Groupe-conseil. Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. 87 p. et ann.

Minganie (MRC). 1997. *Document sur les objets de la révision de la MRC de Minganie*. Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. 63 p. et ann.

Minganie (MRC). 2006. *Économie et tourisme*. En ligne [http://www.mrc-minganie.qc.ca].

Moisan, G. 1962. « Eighth census of non-passerine birds in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 76, p. 78-82.

Moisan, G., et R.W. Fyfe. 1967. « Ninth census of non-passerine birds in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 81, p. 67-70.

Monteiro, L.R., et R.W. Furness. 1995. « Seabirds as monitors of mercury in the marine environment ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 851-870.

Montgomery, S., A. Mucci, M. Lucotte et P. Pichet. 1995. « Total dissolved mercury in the water column of several natural and artificial aquatic systems of northern Quebec (Canada) ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 52, p. 2483-2492.

Morneau, F. 2000. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2000. Faune avienne.* Préparé pour Hydro-Québec. Sainte-Foy, Roche ltée. 71 p. et ann.

Morneau, F. 2005. *Impacts des aménagements hydroélectriques sur la sauvagine.* Montréal, Hydro-Québec Équipement. 54 p.

Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Morrison, K., et N. Thérien. 1991. « Experimental evolution of mercury release from flooded vegetation and soil ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 56, p. 607-619.

Mousseau, P. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune. Oiseaux forestiers 2002*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC. 42 p. et ann.

Mousseau, P., et R. Benoit. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune. Oiseaux forestiers 2003*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC. 42 p. et ann.

Mucci, A., M. Lucotte, S. Montgomery, Y. Plourde, P. Pichet et H. Van Tra. 1995. « Mercury remobilization from flooded soils in a hydroelectric reservoir of northern Québec, Robert-Bourassa : results of a soil resuspension experiment ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 52, p. 2507-2517.

Munthe. J., H. Hultberg, Y.H. Lee, H. Parkman, A. Iverfeldt et I. Renberg. 1995. « Trends of mercury and methylmercury in deposition, run-off water and sediments in relation to experimental manipulations and acidification ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 85, p. 743-748.

Mushuau Innu First Nation. 2006*a*. *Facility Management*. En ligne : [www.mushuau.com/facility_management.htm].

Mushuau Innu First Nation. 2006*b*. *Governance.* En ligne : [www.mushuau.com/governance.html].

Mushuau Innu Natuashish School Staff. 2008. Données de 2007 et 2008. En ligne : [www.natuashish.k12.nf.ca/teacher.htm].

Myers, G.J., et coll. 1995. « Main neurodevelopmental study of Seychellois children following in utero exposure to methylmercury from a maternal fish diet : outcome at six months ». *Neurotoxicology*, nº 16, p. 653-664.

Myers, G.J., et coll. 2003. « Prenatal methylmercury exposure from ocean fish consumption in the Seychelles child development study ». *Lancet*, nº 361, p. 1686-1692.

Nakicenovic, N., et coll. 2000. *IPCC Special Report on Emissions Scenarios.* New York, Cambridge University Press. 599 p.

National Research Council (NRC). 2000. *Toxicological Effects of Methylmercury.* Washington, NRC. 344 p.

Naud, M.-J., B. Long, J.-C. Brêthes, et R. Sears. 2003. « Influences of underwater bottom topography and geomorphology on minke whale (*Balaenoptera acutotostrata*) distribution in the Mingan Islands (Canada) ». *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 83, p.889-896.

Nault, R. 1983. *Complexe hydroélectrique de la Grande Rivière. Le castor dans la région de La Grande 3 et son comportement durant la mise en eau du réservoir.* Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James et la Société des travaux de correction du complexe La Grande. Montréal, Société d'énergie de la Baie James. 188 p.

Nault, R., et R. Courcelles. 1984. *Complexe hydroélectrique de la Grande Rivière. Comportement du castor durant l'exploitation des réservoirs hydroélectriques de La Grande 2 et Opinaca.* Montréal, Société d'énergie de la Baie James et SOTRAC.

Nettleship, D.N. 1973. *Census of seabirds in the sanctuaries of the north shore of the gulf of St. Lawrence.* Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 140 p. et ann.

Nettleship, D.N. 2000. « Ruddy Turnstone (*Arenaria interpres*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 537. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Nettleship, D.N., et A.R. Lock. 1973. « Tenth census of seabirds in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 87, p. 395-402

New York Independent System Operator. 2007. *Comprehensive Reliability Planning Process. Supporting Document and Appendices for the 2007 Reliability Needs Assessment*. Rensselaer (NY), New York Independent System Operator.

Nol, E., et M.S. Blanken. 1999. « Semipalmated Plover (*Charadrius semipalmatus*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 444. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Nove Environnement. 2006. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Étude de suivi des activités de chasse et de pêche sportives par les travailleurs en 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Trois-Rivières, Nove Environnement. 45 p. et ann.

Nove Environnement. 2007. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Étude de suivi des activités de chasse et de pêche sportives par les travailleurs en 2005-2006.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Trois-Rivières, Nove Environnement. 57 p. et ann.

Noyce, K.V., et D.L. Garchelis. 1994. « Body size and blood characteristics as indicators of condition and reproductive performance in black bears ». *Int. Conf. Bear Res. and Manage*, vol. 9, p 481-496.

Nriagu, J.O., 1989. « A global assessment of natural sources of atmospheric trace metals ». *Nature*, vol. 338, p. 47-49.

O'Connor, D.J., et S.W. Nielsen. 1981. « Environmental survey of methylmercury levels in wild mink (*Mustela vison*) and otter (*Lontra canadensis*) from the northeastern United States et Experimental pathology of methylmercurialism in the otter ». *In* J.A. Chapman et D. Pursley (réd.). *Worldwide Furbearers Conference Proceedings*. Frostburg, Worldwide Furbearers Conference, p. 1728-1745.

O'Donoghue, M., S. Boutin, C.J. Krebs, D.L. Murray et E.J. Hofer. 1998. « Behavioral responses of coyotes and lynx to the snowshoe hare cycle ». *Oikos*, vol. 61, p. 621-641.

Obbard, M.E. 1987. « Red Squirrel ». *In* M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard et B. Malloch (réd.). *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*. North Bay, Ministry of Natural Resources of Ontario et Ontario Trappers Association, p. 264-281.

Office de l'électricité de l'Ontario. 2005. « Independent Advice Recommends More Renewables in Ontario's Portfolio of Electricity Supply Sources ». Communiqué de presse, 9 décembre 2005. Toronto, Office de l'électricité de l'Ontario.

Office de l'électricité de l'Ontario. 2007. *Integrated Power System Plan Review.* Toronto, Office de l'électricité de l'Ontario.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). 1972. *Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants. Mercury, Lead, and Cadmium*. Genève, Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). 1990. « Methylmercury ». *Environmental Health Criteria*, nº 101. Genève, OMS, International Programme on Chemical Safety.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). 2004. « Safety Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants ». *OMS food additives series*, nº 52. Genève, Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives.

Ottaway, E.M., et A. Clarke. 1981. « A preliminary investigation into the vulnerability of young trout and atlantic salmon to downstream displacement by high water velocities ». *Journal of Fish Biology*, nº 19, p. 35-145.

Ouellet, H. 1993. « Bicknell's Thrush : Taxonomic status and distribution ». *Wilson Bulletin*, vol. 105, p. 545-572.

Ouellet, H. 1995. « Grive de Bicknell ». *In* J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada, p. 784-787.

Ouranos. 2004. *S'adapter aux changements climatiques*. Montréal, Ouranos. 83 p.

Oyanagi, K., A. Furuta, E. Ohama, F. Ikuta. 1992. « Does methylmercury intoxication induce arteriosclerosis in humans ? A pathological investigation of 22 autopsy cases in Niigata, Japan ». *Acta Neuropathologica*, nº 83, p. 217-227.

Paquet, G., et J. Jutras. 1996. *Guides techniques. Aménagement des boisés et terres privés pour la faune. Installation de structures pour favoriser la petite faune*. 9e guide technique. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 13 p.

Parcs Canada. 1992. *Plan de gestion. Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan*. Hull, Parcs Canada, Service de la planification. 95 p. et ann.

Parcs Canada. 2003. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Énoncé d'intégrité écologique. Programme de gestion des écosystèmes 2003-2023.* Gatineau, Parcs Canada. 39 p.

Parcs Canada. 2004. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Statistiques comparatives de fréquentation 2000-2004*. Havre Saint-Pierre, Parcs Canada, Unité de gestion de Mingan. 28 tableaux.

Parcs Canada. 2005. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Plan directeur.* Gatineau, Parcs Canada. 119 p.

Parent, B. 1996. « Ajustement des enzymes digestives et variations des réserves énergétiques selon le régime alimentaire chez le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio, O. Fabr.*) ». Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski. 63 p.

Payette, S., et E. Lepage. 1977. *La flore vasculaire du golfe de Richmond, baie d'Hudson, Nouveau-Québec*. Provancheria nº 7. Québec, Université Laval. 68 p.

Peenamin McKenzie School. 2007. En ligne : [www.peenamin.k12.nf.ca].

Pelletier, E., B. Deflandre, C. Nozais, G. Tita, G. Desrosiers, J.-P. Gagné et A. Mucci. 1999. « Crue éclair de juillet 1996 dans la région du Saguenay (Québec). 2. Impacts sur les sédiments et le biote de la baie des Ha ! Ha ! et du fjord du Saguenay ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 56, p. 2136-2147.

Petitclerc, P., et N. Dignard. 2004. *La situation de l'hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa Nuttall*) au Québec*. Document interne. Préparé pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 23 p.

Petranka, J.W. 1998. *Salamanders of the United States and Canada*. Washington (DC), Smithsonian Institution Press. 592 p.

Picard, S.E. 1998. « Élaboration d'un indice de qualité d'habitat (IQH) caractérisant les aires de croissance des juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar*) pour les rivières du Québec ». Mémoire de maîtrise. Rimouski, Université du Québec à Rimouski. 84 p.

Plante, M., et coll. 1999. *Evaluation of Non-Invasive Method for the Estimation of Methylmercury Exposure of Recreational Anglers in the James Bay Territory (Quebec, Canada)*. Affiche présentée à la 5th International Conference Mercury as a Global Pollutant, Rio de Janeiro, 23-28 mai 1999. Montréal, Hydro-Québec. En ligne : [http://cherloc.hydro.qc.ca].

Plourde, Y., et M. Larose. 2006. *Projet de restauration du saumon de la rivière Betsiamites. Bilan des activités réalisées en 2005*. Préparé pour la Société de restauration du saumon de la rivière Betsiamites. Québec, GENIVAR Société en commandite. 48 p. et ann.

Poly-Géo. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la dynamique sédimentaire.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 121 p. et ann.

Poly-Géo. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 22 p. et ann.

Poly-Géo. 2006*c*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie. Caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion*. 3 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 117 p. et ann.

Poole, A.F., R.O. Bierregaard et M.S. Martell. 2002. « Osprey (*Pandion haliætus*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 683. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Potvin, F., L. Bélanger et K. Lowell. 2000. « Marten habitat selection in a clearcut boreal landscape ». *Cons. Biol*., vol. 14, p. 844-857.

Powell, R.A. et W.J. Zielinski. 1983. « Competition and coexistence in mustelid communities ». *Acta Zoologica Fennica*., vol. 174, p. 223-227.

Power, G. 1965. « Notes on the cold-blooded vertebrates of the Nabisipi river region, county Duplessis, Québec ». *Canadian Field-Naturalist*, vol. 79, p. 49-64.

Premier Tech International et Desjardins Marketing Stratégique. 2004. *Étude de faisabilité. Mise en valeur de tourbières de Havre-Saint-Pierre et de l'est de la Minganie. Rapport d'étape. Volet 2.* Préparé pour le Conseil de Bande des Montagnais de Natashquan, la Corporation économique de Havre-Saint-Pierre et les municipalités d'Aganish, de Baie-Johan-Beetz, de Havre-Saint-Pierre et de Natashquan. Rivière-du-Loup, Premier Tech International. 75 p.

Procéan. 1993. *Évaluation des stocks de myes (*Mya arenaria*) dans la région de Havre Saint-Pierre et potentiel d'exploitation.* Québec, Pêches et Océans Canada et Union des capitaines propriétaires de la Minganie. 63 p. et ann.

Profaune. 1991. *Étude d'impact. Suréquipement de Manic-2. Avant-projet, phase 2. Relevés et inventaires (1990)*. Préparé pour Roche ltée, Groupe-conseil. Sainte-Foy, Profaune. 80 p. et ann.

Proulx, M, L. Belzile, J. Therrien et F. Lévesque. 1999*a*. *Suivi de la population de saumon atlantique (*Salmo salar*) de la rivière Moisie en 1997.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 45 p et ann.

Proulx, M., L. Belzile, J. Therrien et F. Lévesque. 1999*b*. *Suivi de la population de saumon atlantique (*Salmo salar*) de la rivière Moisie en 1998.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 55 p et ann.

Pyefinch, K.A., et D.H. Mills. 1963. « Observation on movements of Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) in River Conon and the River Meig, Ross-shire I ». *Freshwater Salmon Fishery Research*, nº 31. Aberdeen, Department of Agriculture and Fisheries for Scotland.

Québec (gouvernement). 1994. *L'acidité des eaux au Québec*. Envirodoq EN940102. Québec, Gouvernement du Québec. 16 p.

Québec (gouvernement). 2004. « Arrêtés ministériels. Arrêté numéro AM 2004-050 du ministre des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs en date du 22 novembre 2004. » *Gazette officielle du Québec*, 163e année, no 49, 8 déc. 2004.

Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). 2004. *Les pêches et l'aquaculture commerciales*. *Bilan 2003 et perspectives 2004.* Québec, MAPAQ. 45 p.

Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). 2006. *Les pêches et l'aquaculture commerciales*. *Bilan 2005 et perspectives 2006.* Québec, MAPAQ. 76 p.

Québec, Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). 1998. *Connaissez-vous les Omega-3 ? Moi oui… Et je suis bon pour la santé !* Québec, MSSS.

Québec, Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MESS). 2006. « 7300 emplois à pourvoir sur la Côte-Nord et au Nord-du-Québec de 2005 à 2009. Le ministre Claude Béchard annonce près de 10 millions de dollars pour le plan d'action régional 2006-2007 des services publics d'emploi ». Communiqué de presse, 3 juillet 2006. En ligne : [http://qgovbk.newswire.ca].

Québec, Ministère de l'Environnement (MENV). 1985. *Inventaire du capital-nature de la Moyenne et Basse Côte-Nord*. Carte à l'échelle de 1 : 1 000 000. Québec, MENV.

Québec, Ministère de l'Environnement (MENV). 1999. *Les provinces naturelles, niveau I du Cadre écologique de référence du Québec*. Document interne. Québec, MENV.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 1998*a*. *Plan d'affectation des terres du domaine public*. Cartes. Québec, MRN, Direction régionale de Québec et de l'assistance aux opérations.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 1998*b. Plan régional de développement de la villégiature. Région de la Côte-Nord.* Sept-Îles, MRN, Direction régionale de la Côte-Nord.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*a*. *Bilan et faits saillants de l'industrie minière du Québec en 2004*. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*b*. *Calendrier de chasse sportive 1er avril - 31 mars 2005*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*c*. Cartes des titres miniers à l'échelle de 1 : 50 000. Feuillets nos 12L/05, 12L/06, 12L/07, 12L/11, 12L/12, 12L/14, 12M/03, 12M/04, 12M/05, 12M/06, 12M/12, 12M/13. En ligne : [http://gestim.mines.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*d*. Consultation des titres miniers. En ligne : [http://gestim.mines.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*e*. *Données sur l'exploitation commerciale des animaux à fourrure sauvages au Québec de 1917 à 2003*. Québec, MRNFP, Direction du développement de la faune.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*f*. *La pêche sportive au Québec. Principales règles : 1er avril 2004 au 31 mars 2005*. Québec, MRNFP. 54 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*g*. *Le piégeage au Québec. Principales règles : 1er août 2004 au 31 juillet 2005*. 25 p. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*h*. *Potentiel minéral*. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2005. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec.* En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2004*a*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Campagnol des rochers*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 13 juillet 2004.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2004*b*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Définition des rangs S et G.* En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 13 juillet 2004.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2004*c*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Lynx du Canada*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 13 juillet 2004.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2004*d*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Musaraigne pygmée*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 13 juillet 2004.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2004*e*. *L'énergie pour construire le Québec de demain. La stratégie énergétique du Québec 2006-2015*. Québec, Gouvernement du Québec. 120 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*a*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 3 mars 2005.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*b*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Dernière heure*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 5 mai 2005.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*c*. *Fichier des baux à des fins personnelles. Territoire de la Côte-Nord.* À jour au 6 avril 2005. Québec, MRNF, Direction régionale de la gestion du territoire public de la Côte-Nord.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*d*. *Les écosystèmes forestiers exceptionnels. Éléments clés de la diversité biologique du Québec*. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*e*. *Localisation d'un chemin d'accès autorisé en 2004 et secteurs de coupe de bois à des fins commerciales*. Cartes à l'échelle de 1 : 20 000. Havre-Saint-Pierre, MRNF. Non publié.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*f*. *Pour un développement harmonieux et durable du territoire public. La nouvelle approche d'affectation du territoire public*. 25 p. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*g*. *Rapport sur les activités d'exploration minière au Québec 2004*. Document nº DV 2005-01. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*a*. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2005*. Québec, MRNF, Direction générale du développement et de l'aménagement de la faune. Non paginé.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*b*. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec. Dernière heure*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc. ca]. À jour au 24 mai 2006.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*c*. *Géologie. Points chauds. Nouveaux indices d'uranium sur la Moyenne-Côte-Nord*. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*d*. *Plan régional de développement du territoire public – Côte-Nord.* Section 1 : *Récréotourisme*. Baie-Comeau, MRNF, Direction régionale de la gestion du territoire public de la Côte-Nord. 124 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*e*. *Statistiques sur les feux de forêt dans la MRC de Minganie*. Québec, MRNF, Direction de la protection des forêts. Non publié.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) 2007*a*. *GESTIM, le système de gestion des titres miniers*. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2007*b*. *Gros gibier au Québec. Données de récolte. 1er mai 2005 au 30 avril 2006.* Québec, MRNF, Direction du développement de la faune et Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 52 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Non daté. *La faune et la nature ça compte. La popularité des activités liées à la faune et à la nature sur la Côte-Nord*. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune].

Québec, Ministère des Transports (MTQ). 2004. *DJMA sur la route 138. Minganie*. Baie-Comeau, MTQ, Direction de la Côte-Nord.

Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2004. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. En ligne : [http://www.mddep.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2006*a*. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*. En ligne : [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/guide/index.htm]. 18 juillet 2007.

Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2006*b*. *Projet de centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Certificat d'autorisation*. 24 nov. 2006. Condition 6.29. Québec, MDDEP.

Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). 2006*c*. *Réserves de biodiversité du Massif-des-Lacs-Belmont-et-Magpie et des Buttes-du-Lac-aux-Sauterelles (Côte-Nord). Proposition de plan de conservation. Document de consultation.* Québec, MDDEP. 41 p.

Québec, Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE). 2006. *Portrait socioéconomique des régions du Québec. Édition 2006*. Québec, MDEIE. 111 p.

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*a*. *Portrait socioéconomique des régions du Québec. Édition 2004*. Québec, MDERR. 99 p.

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*b*. *Profil économique de la région de la Côte-Nord 09. Éditions 2001 à 2003*. Québec, MDERR. Pag. multiple.

Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP). 1982. *Inventaires aériens du caribou des territoires situés sur les versants de la Côte-Nord du Saint-Laurent.* Québec, MLCP, Direction de la faune terrestre. 13 p.

Québec, Ministère du Tourisme. 2005*a*. *Étude sur l'impact économique généré par la pratique récréotouristique de la motoneige et du quad au Québec.* Préparé par Léger Marketing. 175 p. En ligne : [http://bonjourquebec.com].

Québec, Ministère du Tourisme. 2005*b*. *Statistiques touristiques. Le tourisme au Québec en bref. 2004*. Québec, Tourisme Québec. 13 p.

Radio-Canada. 1994. *Revenir sur la terre ferme*. En ligne : [http://archives.cbc.ca/IDC-0-13-1488-9992/desastres_tragedies/davis_inlet/].

Radio-Canada. 2004. *Rien n'est réglé*. En ligne : [http://archives.radio-canada.ca/IDC-0-13-1488-9997/desastres_tragedies/davis_inlet/clip9].

Radio-Canada. 2005. *Pakua Shipi et Saint-Augustin veulent être reliés par un pont*. En ligne : [http://www.radio-canada.ca/regions/est-quebec/2005/11/23/001-pont-augustin.asp] (18 avril 2007).

Rail, J.-F., et G. Chapdelaine. 2002. *Quinzième inventaire des oiseaux marins dans les refuges de la Côte-Nord : techniques et résultats détaillés.* Série de rapports techniques nº 392. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. Pag. multiple.

Randall, R.G., J.R.M. Kelso et C.K. Minns. 1995. « Fish production in freshwaters : Are rivers more productive than lakes ? » *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 52, p. 631-643.

Reed, A., D. Goyette et G. Lameboy. 1990. *Observations préliminaires sur le régime alimentaire de la Bernache du Canada sur la côte est de la baie James, au printemps.* Cahier de biologie nº 191. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 5 p.

Reed, A., R. Benoit, R. Lalumière et M. Julien. 1996*a*. *Utilisation des habitats côtiers du nord-est de la baie James par les bernaches*. Hors série nº 92. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 49 p. et ann.

Reed, A., R. Benoit, R. Lalumière et M. Julien. 1996*b*. *Utilisation des habitats côtiers du nord-est de la baie James par les canards*. Hors série nº 90. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 37 p. et ann.

Reid, D.G., T.E. Code et S.M. Herrero, 1994. « Food habits of the river otter in a boreal ecosystem ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 72, p. 1306-1313.

Rhainds, M., et coll. 1999. « Lead, mercury, and organochlorine compound levels in cord blood in Quebec, Canada ». *Archives of Environmental Health*, vol. 51, p. 40-47.

Rissanen, T., S. Voutilainen, K. Nyyssonen, T.A. Lakka et J.T. Salonen, J.T. 2000. « Fish oil-derived fatty acids, docosahexaenoic acid and docosapentaenoic acid, and the risk of acute coronary events. The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study ». *Circulation*, nº 102, p. 2677-2679.

Roberge, B. 2000. *Inventaire des populations de sternes pierregarins et arctiques de la Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan, 1999*. Havre-Saint-Pierre, Parcs Canada, Service de la conservation des ressources naturelles, District de Mingan. 22 p. et ann.

Robert, M., et L. Cloutier. 1997. « Summer food habits of Harlequin Ducks in eastern North America ». *Wilson Bulletin*, vol. 113, p. 78-84.

Robert, M., F. Morneau, C. Marcotte et P. Lamothe. 2001. *Inventaires héliportés de l'Arlequin plongeur sur des rivières du Québec et du Labrador aux printemps de 1999 et 2000*. Série de rapports techniques nº 375. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 33 p. et ann.

Robert, M., D. Bordage, J.-P.L. Savard, G. Fitzgerald et F. Morneau. 2000. « The breeding range of the Barrow's Goldeneye in eastern North America ». *Wilson Bulletin*, vol. 112, p. 1-7.

Robinson, E. 1988. « The health of the James Bay Cree ». *Canadian Family Physician*, nº 34, p. 1606-1613.

Robitaille, P. 1998. *Qualité des eaux des rivières aux Outardes, Manicouagan et Moisie, 1979 à 1996*. Envirodoq EN980963. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 28 p. et ann.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 159 p. et ann.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages. Caractérisation des cours d'eau*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. Non paginé.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2007. *Note technique. Version finale. Étude de circulation. Complexe de la Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 22 p. et ann.

Rochette, B., et A. Gingras. 2004. *Inventaires aériens du caribou forestier dans le secteur Manicouagan/Moisie en mars 2004*. Sept-Îles, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 15 p.

Rodgers, D.W. 1994. « You are what you eat and a little bit more : bioenergetics-based models of methylmercury accumulation in fish revisited ». *In* C.J. Watras et J.W. Huckabee (réd.). *Mercury pollution. Integration and synthesis*. Boca Raton, Lewis Publishers, p. 427-439.

Rodway, M.S. 1998*a*. « Habitat use by Harlequin Ducks breeding in Hebron Fiord, Labrador ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 76, p. 897-901.

Rodway, M.S. 1998*b*. « Activity patterns, diet, and feeding efficiency of Harlequin Ducks breeding in northern Labrador ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 76, p. 902-909.

Roy, S.A. 2001. *Burbot Management Plan*. Augusta (ME), Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife Division Fisheries and Hatcheries. 26 p.

RSW. 2003. *Aménagement Magpie. Projet hydroélectrique du barrage Magpie. Étude d'impact sur l'environnement.* Montréal, Hydroméga Services. Pag. multiple.

Rudd, J.W.M. 1995. « Sources of methyl mercury to freshwater ecosystems : a review ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 697-713.

Ruggles, C.P. 1980. *A review of the downstream migration of Atlantic salmon*. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Science 952. Halifax, Pêches et Océans Canada.

Ruggles, C.P. 1988. « Juvenile Atlantic salmon abundance and angling success before and after river diversion ». *Biological Conservation*, nº 43, p. 279-294.

Ruggles, C.P., et D.G. Murray. 1983. *A Review of Fish Response to Spillways*. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1172. Halifax, Pêches et Océans Canada. 31 p.

Ruggles, C.P., D.G. Murray et T.M. Humes. 1981. *Fish mortality as a function of spillway characteristics*. Préparé pour l'Association canadienne de l'électricité. Montréal, Montreal Engineering Company Limited. Non paginé.

Sainte-Marie, B., et F. Hazel. 1992. « Moulting and mating of snow crabs, *Chionœcetes opilio* (*O. Fabricias*) in shallow waters of the Northwestern Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 49, p. 1282-1293.

Saint-Gelais, S., et M.-A. Roy. 1981. *Étude de l'écologie aquatique de quelques cours d'eau du bassin de la rivière Chicoutimi, avec attention particulière à la ouananiche (*Salmo salar ouananiche*).* Jonquière, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction du Saguenay–Lac Saint-Jean. 79 p.

Salonen, J.T., et coll. 1995. « Intake of mercury from fish, lipid peroxidation, and the risk of myocardial infarction and coronary, cardiovascular, and any death in eastern Finnish men ». *Circulation*, nº 91, p. 645-655.

Saltveit, S.J., et J.O. Styrvold. 1982. « Density of juvenile Atlantic salmon and brown trout in two Norwegian regulated rivers ». *In* A. Lillehammer et S.J. Saltveit (réd.). *Regulated Rivers. Proceedings of the second international symposium on regulated stream. Oslo, Norway,* p. 309-319.

Saltveit, S.J., T. Bremnes et O.R. Lindas. 1995. « Effect of sudden increase in discharge in a large river on newly emerged Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) fry ». *Ecology of Freshwater Fish*., nº 4, p. 168-174.

Saltveit, S.J., J.H. Halleraker, J.V. Arnekleiv et A. Harby. 2001. « Field experiments on stranding in juvenile atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta)* during rapid flow decreases caused by hydropeaking ». *Regulated Rivers : Research and Management*, nº 17, p. 609-622.

Samson, C. 1996. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (*Ursus americanus) *au Québec.* Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 57 p.

Samson, C., et coll. 1999. *Canada's Tibet, the killing of the Innu.* Londres, Survival for tribal peoples. 50 p.

Saucier, F., B. Zakardjian, S. Senneville et V. Le Fouest. 2007. *Étude de l'effet de l'aménagement du complexe hydroélectrique de la rivière Romaine sur les conditions biologiques et physiques du chenal de Mingan à l'aide d'un simulateur numérique tridimensionnel à haute définition.* Préparé pour Hydro-Québec. Rimouski, Institut des sciences de la mer de Rimouski. 63 p.

Savard, J.-P.L. 1990. *Population de sauvagine hivernant dans l'estuaire du Saint-Laurent. Écologie, distribution et abondance.* Série de rapports techniques nº 89. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec.

Savard, J.-P.L., et M. Robert. 2007. « Use of nest boxes by Barrow's Goldeneyes and other wildlife in eastern North America ». *Wilson Journal of Ornithology.* Lawrence (Kansas), Allen Press.

Savard, J.-P.L., M. Robert et S. Brodeur. À paraître. « Status of Harlequin Ducks in Québec. » *In* G.J. Robertson et P.J. Thomas (réd.). *Harlequin Ducks in the Northwest Atlantic.* Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune.

Sbeghen, J. 1995. *Revue synthèse sur les mesures d'atténuation et de compensation*. Version révisée, mai 1995. Préparé pour le Comité de la Baie-James sur le mercure. Montréal, Hydro-Québec. 28 p.

Sbeghen, J., et R. Schetagne. 1995. « Mercury mitigative measures related to hydroelectric reservoirs : The La Grande experience ». Communication présentée à la Electricity '95 Conference de l'Association canadienne de l'électricité, 26-30 mars 1995, Vancouver. 14 p.

Schaefer, J.A., A.M. Veitch, F.H. Harrington, W.K. Brown, J.B. Theberge et S.N. Luttich. 1999. « Demography of decline of the red wine mountains caribou herd ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 63, nº 2, p. 580-587.

Schetagne, R. 1994. « Water quality modifications after impoundment of some large northern reservoirs ». *Archiv für Hydrobiologie, Advances in Limnology*, vol. 40, p. 223-229.

Schetagne, R., et R. Verdon. 1999. « Post-impoundment evolution of fish mercury levels at the La Grande complex, Québec, Canada (from 1978 to 1996) ». *In* M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (réd.). *Mercury in the biogeochemical cycle. Natural environments and hydroelectric reservoirs of northern Québec (Canada)*. Berlin, Springer, p. 235-258.

Schetagne, R., J.-F. Doyon et J.-J. Fournier 2000. « Export of mercury downstream from reservoirs ». *The Science of total Environment*, vol. 260, p. 135-145.

Schetagne, R., J.-F. Doyon et R. Verdon. 1996. *Rapport synthèse. Évolution des teneurs en mercure dans les poissons du complexe La Grande (1978-1994)*. Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 143 p. et ann.

Schetagne, R., R. Lalumière et J. Therrien. 2005. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution de la qualité de l'eau. Rapport synthèse 1978-2000*. Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 168 p. et ann.

Schetagne, R., J. Therrien et R. Lalumière. 2002. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution des teneurs en mercure dans les poissons. Rapport synthèse 1978-2000.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 193 p. et ann.

Scheuhammer, A.M. 1995. « Methylmercury exposure and effects in piscivorous birds ». *In* T. Brydges, A. Pérez-Fuentetaja and D.J. McQueen. *Proceedings of the 1995 Canadian Mercury Network Workshop.* EMAN Occasional Paper Seriesnº 6. Toronto, Environnement Canada, p. 1-5.

Schiefer, K. 1971. « *Ecology of atlantic salmon, with special reference to occurrence and abundance of grilse, in north shore Gulf of St. Lawrence rivers »*. Thèse de doctorat. Waterloo (Ontario), Université de Waterloo. 129 p.

Schiefer, K. 1975. *Atlantic salmon management study of the Romaine river, Québec*. Préparé par BEAK Consultants Limited. Sorel-Tracy, Québec Iron and Titanium Corporation. 21 p. et ann.

Sellers, P., C.A. Kelly, J.W.M. Rudd et A.R. Machutchon. 1996. « Photodegradation of methylmercury in lakes ». *Nature*, vol. 380, p. 694-697.

Semlitsch, R.D., et J.R. Bodie. 2003. « Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles ». *Conservation Biology*, vol. 17, p. 1219-1228.

Sénéchal, H., R. Benoit, A. Chouinard, A. Maloney et F. Bédard. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 189 p. et ann.

Shaffer, F., M. Robert, J.-F. Rail et V. Létourneau, 2004. *La Sterne caspienne (*Sterna caspia*) : bilan des connaissances et situation au Québec.* Série de rapports techniques nº 415. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 65 p. et ann.

Shirvell, C.S. 1994. « Effect of changes in streamflow on the microhabitat use and movements of sympatric juvenile Coho salmon and Chinood salmon in a natural stream ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 51, p. 1644-1652.

Simard, G. 1986. *Inventaire des populations de sternes pierregarins et arctiques, réserve de parc national, Archipel-de-Mingan. 1986*. Havre-Saint-Pierre, Parcs Canada, Service de la conservation des ressources naturelles, District de Mingan. 70 p. et ann.

Simon, N.P.P., F.E. Schwab, M.I. Le Coure et F.R. Phillips. 1999. « Fall and winter diet of martens, *Martes americana*, in central Labrador related to small mammal densities ». *Canadian Field-Naturalist*, vol. 113, p. 678-680.

Sinclair, A.R.E, C.J. Krebs, J.N.M. Smith et S. Boutin. 1988. « Population biology of snowshoe hares. III : nutrition, plant secondary compounds and food limitation ». *J. Anim. Ecol.*, vol. 57, p. 787-806.

Snover, A.K., A.F. Hamlet et D.P. Lettenmaier. 2003. *Climate change scenarios for water planning studies*. Bams, American Meteorological Society.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 1999. *Politique des débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Québec, FAPAQ. 23 p.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 2001. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord*. Sept-Îles, FAPAQ, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 113 p.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 2004. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2003.* Québec, FAPAQ. 153 p.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) et Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN). 2002. *Protection des espèces menacées ou vulnérables en forêt publique. L'aigle royal (*Aquila chrysaetos*)*. Québec, FAPAQ et MRN. 7 p.

Société multidisciplinaire d'études et de recherche de Montréal (SOMER). 1993. *Complexe Grande-Baleine. La contamination du milieu et des ressources fauniques de la zone d'étude du complexe Grande-Baleine*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, SOMER.

Somcynsky, P. 1992*a*. *Fouille du site préhistorique de la sépulture Middlesex EbCx-64, sur la rive ouest de la rivière Mingan. Les dépressions C, F et G.* Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec. 20 p.

Somcynsky, P. 1992*b*. *Plan quinquennal d'intervention archéologique sur les tracés de lignes électriques de la région de Mingan. Phase 1991-92 : fouilles à EbCx-65 et à EbDa-45 et autres expertises*. Montréal, Hydro-Québec. 81 p.

Speck, F.G. 1931. « Montagnais-Naskapi Bands and Early Eskimo Distribution in the Labrador Peninsula ». *American Anthropologist*, vol. 33, nº 4, p. 557-600.

Speck, F.G., et L.C. Eisely. 1942. « Montagnais-Nascapi Bands and family hunting districts of the Central and Southeastern Labrador Peninsula ». *Proceedings of American philosohical society*, nº 85, p. 215-242.

Statistique Canada. 1999. *Profil des divisions et subdivisions de recensement du Québec*. Vol. III : *Recensement de 1996*. Cat. nº 95-186-XPB. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2001. *Profil et recensement des communautés*. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2004. *Profil des communautés. Recensement de 2001*. En ligne : [http://www.statcan.ca].

Statistique Canada. 2005. *Division nº10. Profils de la population autochtone du recensement de 2001.* Numéro de catalogue 94F0043XIF. Diffusé le 17 juin 2003. Date de modification : 30 nov. 2005. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2007*a*. *Natuashish 2, Terre-Neuve-et-Labrador. Profils des communautés de 2006, recensement de 2006*. Tableau. Numéro de catalogue 92-591-xwf. Diffusé le 13 mars 2007. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2007*b*. *Profil des communautés.* Données de 2002 à 2006. En ligne : [http://www.statcan.ca].

Steuerwald, U., et coll. 2000. « Maternal seafood diet, methylmercury exposure, and neonatal neurologic function ». *Journal of Pediatrics*, nº 136, p. 599-605.

St-Louis, V.L., J.W.M. Rudd, C.A. Kelly, K.G. Beaty, N.S. Bloom et R.J. Flett. 1994. « Importance of wetlands as sources of methyl mercury to boreal forest ecosystem ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 51, p. 1065-1076.

Stott, R.S., et D.P. Olson. 1973. « Food-habitat relationship of sea ducks on the New Hampshire coastline ». *Ecology,* vol. 54, p. 996-1007.

Strange, N.E., et R.A. Bodaly. 1999. *Mercury in fish in northern Manitoba reservoirs and associated waterbodies : results from 1998 sampling.* Report for the Program for Monitoring Mercury Concentrations in Fish in Northern Manitoba Reservoirs. Winnipeg. 56 p.

Strickland, M.A., et C.W. Douglas, 1987. « Marten ». *In* M. Novak, J.A. Baler, M.E. Obbard et B. Malloch (réd.). *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*. North Bay, Ministry of Natural Resources of Ontario et Ontario Trappers Association, p. 530-546.

Surette, C., J. Doire et M. Lucotte. 2004. *Rapport annuel des activités de recherche – Partie dynamique du mercure et isotopes stables, Nemiscau 2002. Étude de validation de la pêche intensive comme méthode de réduction en mercure dans les poissons*. Montréal, UQAM Réseau collaboratif de recherche sur le mercure (COMERN).

Tamashiro, H., K. Fukitomi et E.S. Lee. 1987. « Methylmercury exposure and mortality in Japan : a life table analysis ». *Archives of Environmental Health*, nº 42, p. 100-107.

Tamashiro, H., H. Akagi, M. Arakaki, M. Futatsuka et L.H. Roht. 1984. « Causes of death in Minamata disease : analysis of death certificates ». *International Archives of Occupational and Environmental Health*, nº 54, p. 135-146.

Tanner, A. 1977. *Indian Land Use and Land tenure in Southern Labrador.* Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Tanner, V. 1944. « Outlines of the Geography Life and Customs of Newfoundland-Labrador ». *Acta Geographica*, vol. 3, nº 1, 905 p.

Tecsult. 1998. *Centrale de la Toulnustouc. Étude de faisabilité. Faune terrestre. Inventaire de l'orignal et des pistes de la petite faune à l'hiver 1998*. Préparé pour Hydro-Québec. Baie-Comeau, Tecsult, région Côte-Nord. 23 p.

Tecsult. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*b. Complexe de la Romaine. Étude de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*c*. *Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castor.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*d*. *Suivi environnemental 2004 en phase exploitation. Aménagement hydroélectrique Saine-Marguerite-3. Suivi de la petite faune terrestre autre que le castor en 2004.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*e*. *Suivi environnemental 2004 en phase exploitation. Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi des populations d'orignaux.* Québec, Tecsult. Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.

Tecsult. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult Environnement. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude des limicoles et des oiseaux forestiers, printemps et été 2001*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

Tecsult Environnement. 2003. *Fréquentation des réservoirs et des rivières à débit modifié par la loutre de rivière.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

Tener, J.S. 1951. « Sixth census of non-passerine birds in the bird sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Field-Naturalist*, nº 65, p. 65-68.

Terre-Neuve-et-Labrador. 2007. « Le nouveau gouvernement du Canada et le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador financeront la construction d'une école dans la Première Nation innue de Sheshatshiu ». En ligne : [www.releases.gov.nl.ca/releases/2007/laa/0405n07fr.htm].

Therrien, F. 2006. *Aménagement de la rivière Romaine. Aspects* glaciologiques *de la zone estuarienne*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Longueuil, Prodhyc. 16 p. et ann.

Therrien, J. 2003. *Revue des connaissances sur les gaz à effet de serre des milieux aquatiques. Le gaz carbonique, l'oxyde nitreux et le méthane*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 144 p. et ann.

Therrien, J. 2006. *Suivi environnemental du réservoir Robertson (1990-2005). Évolution des teneurs en mercure dans la chair des poissons*. Préparé pour Hydro-Québec Distribution. Québec, GENIVAR Groupe conseil. 57 p. et ann.

Therrien, J., et D. Brouard. 1989. *Suivi environnemental des habitats fauniques du réservoir Outardes-2 (1988).* Préparé pour Hydro-Québec. Loretteville, Gilles Shooner et Associés. 43 p. et ann.

Therrien, J., et D. Dussault. 2002. *Suivi environnemental du réservoir Robertson (1990-2001). Évolution des communautés de poissons, du mercure et du parasitisme*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 112 p. et ann.

Therrien, J., et D. Dussault. 2004. *Suivi environnemental du réservoir Robertson (1990-2003). Évolution des communautés de poissons et du mercure.* Préparé pour Hydro-Québec. GENIVAR Groupe Conseil. 92 p. et ann.

Therrien, J., et R. Lalumière. 2001. *Réseau de suisi environnemental du complexe La Grande. Suivi des communautés de poissons des secteurs La Grande-2-A et La Grande-1 (1997-2000)*. *Rapport synthèse.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 96 p. et ann.

Therrien, J., et C. Lemieux. 2001. *Suivi de l'entraînement des poissons à la centrale hydroélectrique de la Chute-Bell en 2000*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 43 p. et ann.

Therrien, J., R. Verdon et R. Lalumière. 2002. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution des communautés de poissons. Rapport synthèse 1977-2000.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 131 p. et ann.

Thompson, I.D., I.J. Davidson, S. O'Donnell et F. Brazeau. 1989. « Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 67, p. 1816-1823.

Titman, R.D. 1999. « Red-breasted Merganser (*Mergus serrator*) ». *In* A. Poole et F. Gill (réd.). *The Birds of North America*, nº 443. Philadelphie, Academy of Natural Sciences.

Tourisme Côte-Nord. 2006. *Duplessis. La Côte-Nord à l'état pur.* En ligne : [http://www.tourismecote-nord.com/PDF/carte_motoneige_duplessis] (22 février 2007).

Toxicology Excellence for Risk Assessment (TERA). 2002. *Report on Chemical Name : Methylmercury.* Cincinnati, TERA. En ligne : [http://iter.ctcnet.net/publicurl/p_report_l2_canc.cfm ?crn=22967-92-6&type=CO].

Todd, W.W.C. 1963. *Birds of the Labrador Peninsula and adjacent areas*. *A distributional list.* Toronto, University of Toronto Press.

Tremblay, G. 1993. *Suivi par télémétrie de quarante saumons sur la rivière Moisie en 1991*. Rapport complémentaire à l'étude synthèse. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Groupe Environnement Shooner. 46 p et ann.

Tremblay, A. 1996. « Transfert du mercure et du méthylmercure sédimentaire vers la chaîne trophique par les invertébrés d'écosystèmes boréaux ». Thèse de doctorat. Montréal, Université du Québec à Montréal, 170 p.

Tremblay, A., et M. Lucotte. 1997. « Accumulation of total mercury and methylmercury in insect larvæ of hydroelectric reservoirs ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 54, p. 832-841.

Tremblay, S. 1993. *Étude de l'effet de l'acidité sur les communautés piscicoles de 44 lacs de la région hydrographique de la Côte-Nord*. Rapport nº QEN/PA-46/1. Envirodoq EN920221. Québec, Ministère de l'Environnement du Québec. 65 p.

Trial, J.G, C.S. Wade, J.G. Stanley et P.C. Nelson. 1983. *Habitat suitability information : Fall fish.* US Fish and Wildlife Service FWS/OBS-82/10.48. 15 p.

Vachon, D. 1985. *L'histoire montagnaise de Sept-Îles*. Québec, Éditions Innu. 142 p.

Vallières, L., et R. Fortin. 1988. *Le grand brochet (*Esox lucius*) au Québec : biologie et gestion.* Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 276 p.

Vaudry, R. 1994. *Suivi des populations de sternes pierregarins, des sternes arctiques, des Mouettes tridactyles et des Macareux moine dans la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan. 1992-1993*. Havre-Saint-Pierre, Parcs Canada, Service de la conservation des ressources naturelles, District de Mingan. 20 p. et ann.

Vaudry, R. 1997. *État des sternes dans la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan en 1995*. Havre-Saint-Pierre, Parcs Canada, Service de la conservation des ressources naturelles, District de Mingan. 22 p. et ann.

Veijalainen, N., et B. Vehviläinen. 2006. « Climate change effects on dam safety in Finland ». In *Abstract volume of the European Conference on Impacts of Climate Change on Renewable Energy Sources.* Reykjavik (Islande), p. 129-132.

Verdon, R., D. Brouard, C. Demers, R. Lalumière, M. Laperle et R. Schetagne. 1991. « Mercury evolution (1978-1988) in fishes of the La Grande Hydroelectric Complex, Québec Canada ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 56, p. 405-417.

Verta, M., et T. Matilainen. 1995. « Methylmercury distribution and partitioning in stratified Finnish forest lakes ». *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 585-588.

Verta, M., S. Rekolainen et K. Kinnunen. 1986. « Causes of increased fish mercury levels in Finnish reservoirs ». In *National Board of Waters, Publications of the Water Research Institute*, vol. 65, p. 44-58.

Vincent Roquet et Associés. 2002. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1991-2001 et bilan 1994-2001. Impacts sociaux*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Vincent Roquet et Associés. 107 p. et ann.

Virtanen, J.K., et coll. 2005. « Mercury, fish oils, and risk of acute coronary events and cardiovascular disease, coronary heart disease, and all-cause mortality in men in eastern Finland ». *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, nº 25, p. 228-233.

Voisey's Bay Nickel Company Limited (VBNC). En ligne : [www.vbnc.com/].

Wagner, H.H. 1974. « Photoperiod and temperature regulation of smolting in steelhead trout (*Salmo gairdneri)* ». *Canadian Journal of Zoology*, nº 52, p. 219-234.

Wallace, J.C., et T.G. Heggberget. 1988. « Incubation of eggs of atlantic salmon (*Salmo salar*) from different Norwegian streams at temperature below 1 ºC ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 45, p. 193-196.

Walsh, G. 1984*a*. *Exploitation et aménagement des ressources fauniques par les indiens Montagnais du Québec. Estimation du niveau de récolte des Montagnais de Natashquan*. Québec, Université Laval, Centre d'étude nordique.

Walsh, G. 1984*b*. *Exploitation et aménagement des ressources fauniques par les indiens Montagnais du Québec. Estimation du niveau de récolte des Montagnais de Mingan*. Québec, Université Laval, Centre d'étude nordique.

Warren, F.J. 2004. *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques. Perspective canadienne*. Ottawa, Ministère des Ressources Nnaturelles du Canada, Programme sur les impacts et l'adaptation aux changements climatiques. 190 p.

Watras, C.J., N.S. Bloom, R.J.M. Hudson, S. Gherini, R. Munson, S.A. Claas, K.A. Morrison, J.P. Hurley, J.G. Wiener, W.F. Fitzgerald, R. Mason, G. Vandal, D. Powell, R. Rada, L. Rislove, M. Winfrey, J. Elder, D.P. Krabbenhoft, A.W. Andren, C. Babiarz, D.B. Porcella et J.W. Huckabee. 1994. « Sources and fates of mercury and methylmercury in Wisconsin lakes ». *In* C.J. Watras et J.W. Huckabee (réd.). *Mercury pollution. Integration and synthesis*. Boca Raton (FL), Lewis Publishers, p. 153-177.

Webster, L. 1997. *The effects of human related harassment on caribou (*Rangifer tarandus*).* Vancouver, Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. 28 p. et ann.

Weihe, P., P. Grandjean, F. Debes et R. White. 1996. « Health implications for Faroe islanders of heavy metals and PCBs from pilot whales ». *Science of the Total Environment*, nº 186, p. 141-148.

Weitkamp, D.E., et M. Katz. 1980. « A review of Dissolved Gas Supersaturation ». *Transactions of the American Fisheries Society*, nº 109, p. 659-702.

Whalen, K.G., et D.L. Parrish. 1999. « Nocturnal habitat use of Atlantic salmon parr in winter ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 56, p. 1543-1550.

Whalen, K.G., D.L. Parrish et M.E. Mather. 1999. « Effects of ice formation on selection of habitats and winter distribution of post-young-of-the-year Atlantic salmon parr ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 56, p. 87-96.

Wiener, J.G., et D.J. Spry. 1996. « Toxicological significance of mercury in freshwater fish ». *In* G.H. Heinz, W.N. Beyer et A.W. Redmon-Norwood (réd.). *Environmental Contaminants in Wildlife.* Boca Raton (FL), Lewis Publishers, p. 494.

Wiener, J.G., D.P. Krabbenhoft, G.H. Heinz et M. Schewhammer. 2003. « Ecotoxycology of mercury ». *In* D.J. Hoffman, B. Rattner, G.A. Burton, Jr., et J. Cairns (réd.). *Handbook of ecotoxicology.* Boca Raton (FL), Lewis Publishers, p. 409-463.

Wilcock, P.R., G.M. Kondolf, W.V.G. Matthews et A.F. Barta. 1996*b*. « Specification of sediment maintenance flows for a large gravel-bed river ». *Water Resources Research,* vol. 32, p. 2911-2921.

Wilcock, P.R., A.F. Barta, C.C. Shea, G.M. Kondolf, W.V.G. Matthews et J. Pitlick. 1996*a*. « Observations of flow and sediment entrainment on a large gravel-bed river ». *Water Resources Research*, vol. 32, p. 2897-2909.

Winchell, F., J. Downing, N. Taft, A. Churchill et P. Martin. 1992. *Fish Entrainment and Turbine Mortality Review and Guidelines*. Palo Alto (CA), Electric Power Research Institute. 265 p.

Wise, M.H., I.J. Lion et C.R. Kennedy. 1981. « A comparison of the feeding biology of mink Mustela vison and otter *Lutra lutra ». Journal of Zoology of London*, vol. 195, p. 181-213.

Wismer, D.A., et A.E. Chritie. 1987. *A model Temperature of Great Lakes Fishes, A Data Compilation*. Great Lakes Fish. Comm. Spec. pub. 87-3. Ann Arbor (MI), Great Lakes Fisheries Commission. 165 p.

Wright, D.G., et G.E. Hopky. 1998. « Guidelines for use of explosives in or near Canadian fisheries waters ». *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences,* nº 2107. Ottawa, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada. 34 p.

Wu, T.Y. 1977. « Introduction to the scaling of aquatic animal locomotion ». *In* T.J. Pedley (réd.). *Scale effects in animal locomotion*. New York, Academic Press, p. 203-232.

Yokoo, E.M., J.G. Valente, L. Grattan, S.L. Schmidt, I. Patt et E.K. Silbergeld. 2003. « Low level of methylmercury exposure affects neuropsychological function in adults ». *Environmental Health*, nº 2. En ligne : [http://www.ehjournal.net/content/2/1/8].

Yoshizawa, K., et coll. 2002. « Mercury and the risk of coronary heart disease in men ». *New England Journal of Medicine* nº 347, p. 1755-1760.

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 8
Annexes

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

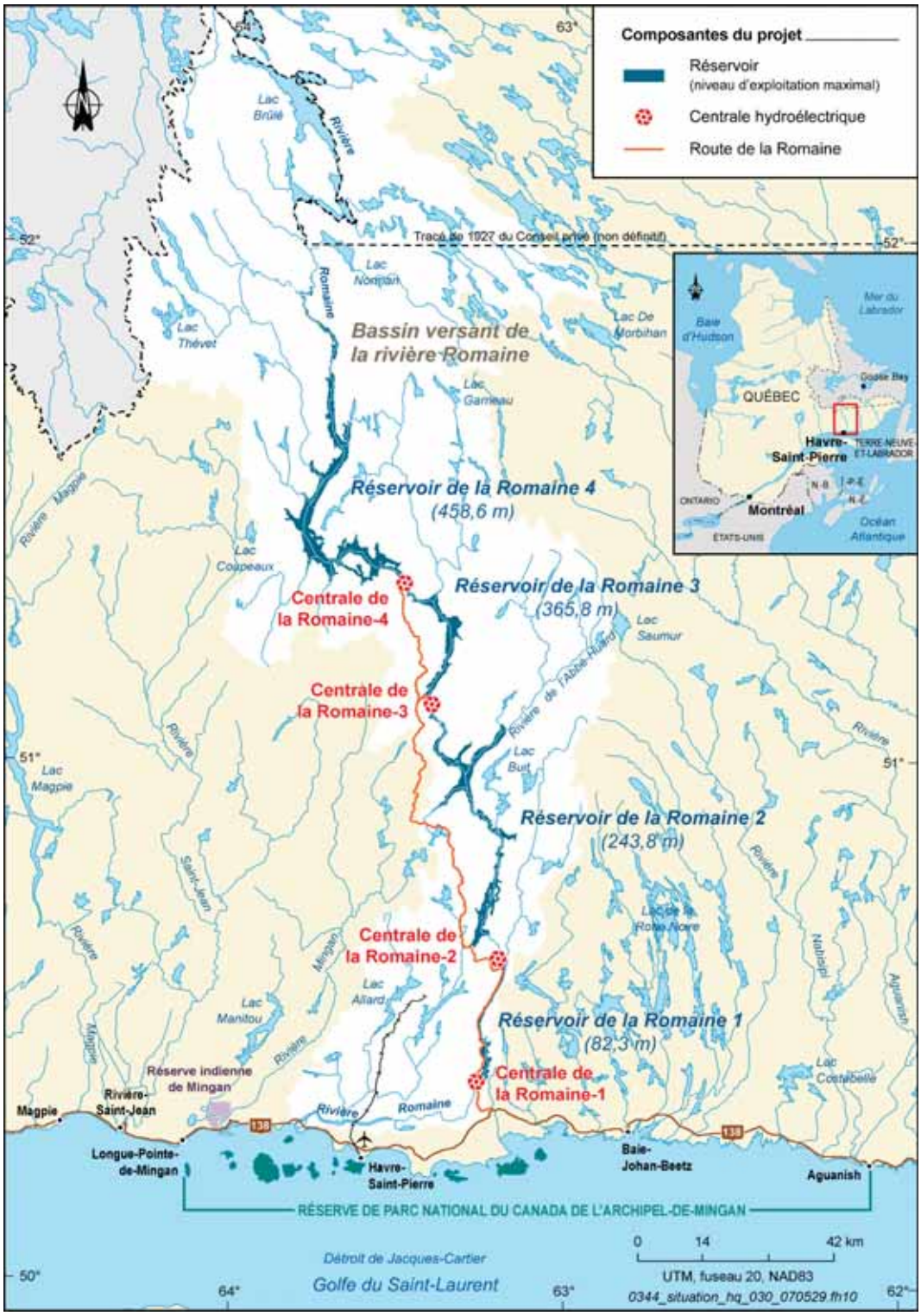


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 8 : Annexes

A Plan d'approvisionnement 2008-2017

B Dossier de la participation publique
- B.1 Bulletin d'information – Vol. 1, printemps 2005 . . . . B-3
- B.2 Bulletin d'information – Vol. 2, automne 2005 . . . . . B-7
- B.3 Bulletin d'information – Vol. 3, printemps 2007 . . . B-11

C Glossaire
- C.1 Définitions C-3
- C.2 Abréviations et acronymes C-38
- C.3 Unités de mesure C-42

D Noms d'espèces français-latins

E Clauses environnementales normalisées

F Données hydrologiques complémentaires

G Résultats de la simulation des teneurs en mercure dans la chair des poissons des réservoirs projetés

H Observations d'oiseaux à l'embouchure de la Romaine

I Comparaison des expositions au mercure actuelles et futures des groupes cibles des communautés établies près de la rivière Romaine

J Projets, actions et événements régionaux actuels et futurs mentionnés par les acteurs du milieu

K Tableaux de concordance

L Personnel clé et collaborateurs
- Personnel clé d'Hydro-Québec. L-3
- Personnel clé chez les consultants L-5

Tableaux

F-1 Apports mensuels à différents endroits de la Romaine – Conditions actuelles F-3
F-2 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles F-4
F-3 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-2 – Conditions actuelles F-5
F-4 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-3 – Conditions actuelles F-6
F-5 Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-4 – Conditions actuelles F-7
F-6 Débits hebdomadaires classés (turbinés et déversés) au site de la Romaine-1 – Conditions futures F-8
F-7 Débits hebdomadaires classés (turbinés, réservés et déversés) au site de la Romaine-2 – Conditions futures F-9
F-8 Débits hebdomadaires classés (turbinés, réservés et déversés) au site de la Romaine-3 – Conditions futures F-10
F-9 Débits hebdomadaires classés (turbinés, réservés et déversés) au site de la Romaine-4 – Conditions futures F-11
G-1 Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 1 et du tronçon de la Romaine compris entre les PK 0 et 47 – Conditions futures G-2
G-2 Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 2 – Conditions futures G-3
G-3 Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 3 – Conditions futures G-4
G-4 Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 4 – Conditions futures G-5
G-5 Estimation des teneurs en mercure des poissons à l'aval immédiat des réservoirs projetés G-6
H-1 Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Printemps 2005 . . . . . H-3
H-2 Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Été 2005 . . . . . H-5
H-3 Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Automne 2005 . . . . . H-8
I-1 Comparaison des expositions au mercure des groupes cibles de Havre-Saint-Pierre – Conditions actuelles et futures I-3
I-2 Comparaison des expositions au mercure des groupes cibles de Longue-Pointe-de-Mingan – Conditions actuelles et futures I-4
I-3 Comparaison des expositions au mercure des groupes cibles de la communauté innue de Mingan – Conditions actuelles et futures I-5
K-1 Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine K-3
K-2 Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine K-24

A Plan d'approvisionnement 2008-2017

Hydro Québec Distribution

Demande R-3648–2007

PLAN D'APPROVISIONNEMENT 2008-2017

RÉSEAU INTÉGRÉ

Hydro Québec Distribution

Demande R-3648–2007

Table des matières

1 CONTEXTE DU PLAN 5

2 PRÉVISION DE LA DEMANDE 7

2.1 PRÉSENTATION DU SCÉNARIO MOYEN 7
2.1.1 Hypothèses démographiques, économiques et énergétiques 7
2.1.1.1 Variables démographiques 7
2.1.1.2 Variables économiques 8
2.1.1.3 Prix des combustibles 8
2.1.2 Normale climatique 10
2.1.3 Efficacité énergétique 10
2.1.4 Prévision des ventes d'électricité par secteurs de consommation 12
2.1.4.1 Domestique et agricole 12
2.1.4.2 Général et institutionnel 12
2.1.4.3 Industriel petites et moyennes entreprises 13
2.1.4.4 Industriel grandes entreprises 13
2.1.4.5 Autres 13
2.1.5 Prévision des besoins en énergie et en puissance 14
2.1.5.1 Prévision des besoins en énergie 14
2.1.5.2 Prévision des besoins en puissance 14
2.1.6 Comparaison avec le dernier état d'avancement du Plan 2005-2014 15
2.1.6.1 Prévision des ventes par secteurs de consommation 15
2.1.6.2 Prévision des besoins en énergie et en puissance 15
2.2 ALÉAS DE LA DEMANDE 16

3 FIABILITÉ ET BESOINS DU DISTRIBUTEUR 20

3.1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA FIABILITÉ AU QUÉBEC 20
3.2 CRITÈRE DE FIABILITÉ EN PUISSANCE 21
3.3 CRITÈRE DE FIABILITÉ EN ÉNERGIE 24
3.3.1 Critère de fiabilité en énergie applicable à Hydro-Québec Production 25
3.3.2 Critère de fiabilité en énergie applicable au Distributeur 25
3.4 FIABILITÉ DU RÉSEAU DE TRANSPORT 27
3.4.1 Justification du critère de conception du réseau 27
3.4.2 Moyens déployés par Hydro-Québec TransÉnergie pour respecter le critère 27

4 APPROVISIONNEMENTS EXISTANTS OU EN COURS D'ACQUISITION 28

4.1 APPROVISIONNEMENTS SOUS CONTRAT 28
4.2 APPEL D'OFFRES EN COURS 30
4.3 APPELS D'OFFRES EN VOIE D'ÊTRE LANCÉS 31
4.4 REVENUS DÉCOULANT DU PROGRAMME FÉDÉRAL ÉCOÉNERGIE VERSÉS AUX FOURNISSEURS D'ÉNERGIE ÉOLIENNE 32
4.5 MOYENS POUR SATISFAIRE LES BESOINS DE POINTE 33
4.5.1 Électricité interruptible 33
4.5.2 Groupes électrogènes de secours 33
4.5.3 Abaissement de tension 34
4.5.4 Partage de réserve et contribution des marchés de court terme en puissance 34

5 APPROVISIONNEMENTS ADDITIONNELS ET STRATÉGIE 36

5.1 ÉVALUATION DES APPROVISIONNEMENTS ADDITIONNELS REQUIS 36
5.1.1 Bilan en énergie 36
5.1.2 Bilan en puissance 38
5.2 STRATÉGIE ENVISAGÉE À COURT TERME 39
5.2.1 Besoins en énergie 39
5.2.2 Besoins en puissance 40
5.3 STRATÉGIE ENVISAGÉE À LONG TERME 41
5.3.1 Besoins en énergie 41
5.3.2 Besoins en puissance 41
5.3.3 Conduite des appels d'offres de long terme 44
5.4 PRATIQUES DU DISTRIBUTEUR EN MATIÈRE D'APPROVISIONNEMENT DE COURT TERME 45
5.4.1 Redéfinition de la notion de court terme 46
5.4.2 Plateforme électronique de transactions du Distributeur 47

6 INTÉGRATION DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE 49

6.1 RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DE L'ÉTUDE DE BALISAGE 51
6.2 ENTENTE D'INTÉGRATION ÉOLIENNE 53

7 GESTION DES RISQUES 56

7.1 PRINCIPAUX RISQUES 56
7.1.1 Incertitude quant aux quantités requises et livrées 56
7.1.2 Fluctuation des prix de l'électricité 57
7.1.3 Défaut d'une contrepartie 58
7.1.4 Risques opérationnels 59
7.1.5 Risque de devise 59
7.2 IMPLICATION DU GROUPE FINANCES – HYDRO-QUÉBEC 60

1 CONTEXTE DU PLAN

La présentation du Plan d'approvisionnement 2008-2017 (le Plan) se compose d'un document principal et de plusieurs annexes (ces dernières étant toutes regroupées à la pièce HQD-1, document 2). L'annexe 1A en particulier, permet de localiser facilement l'information demandée au Guide de dépôt du Distributeur. L'annexe 1B constitue un lexique de termes techniques ainsi qu'une liste des acronymes utilisés dans le Plan et ses annexes.

Depuis le dépôt du Plan d'approvisionnement 2005-2014, la demande a dépassé le volume maximal d'électricité patrimoniale. Ce dépassement s'est produit pour la première fois en 2005. Les premières quantités d'électricité provenant des contrats signés dans le cadre des appels d'offres de long terme ont été livrées et le Distributeur a commencé ses activités de gestion des approvisionnements.

De plus, des systèmes de gestion courante des approvisionnements du Distributeur ont été mis en place. Une équipe a été formée pour effectuer les transactions requises sur les marchés de court terme. Des systèmes de suivi, de contrôle, de rendre-compte, de paiement, de facturation et d'encaissement ont également été implantés.

À partir de la date de signature des contrats, le Distributeur coordonne les activités requises pour intégrer ceux-ci à son portefeuille d'approvisionnements, notamment par la mise en place de systèmes d'accès en temps réel aux données d'exploitation et en s'assurant que les travaux d'intégration au réseau de transport sont réalisés au moment requis. Finalement, l'intégration de la production éolienne requiert la mise en place d'un système de prévision de la production, ce qui a été fait avant la mise en service commerciale du parc de Baie-des-Sables en novembre 2006.

Parmi les faits marquants de la gestion de l'équilibre de l'offre et de la demande, il est important de relever les baisses successives de la prévision de la demande lors des trois dernières années. À titre d'exemple, les besoins en énergie pour l'horizon 2008, d'abord prévus à 191,1 TWh dans le Plan d'approvisionnement 2005-2014, sont passés à 190,3 TWh dans l'État d'avancement d'octobre 2005. Ils ont par la suite diminué à 188,1 en octobre 2006, puis à 183,8 TWh dans le présent Plan. Par rapport au Plan d'approvisionnement 2005-2014, cela représente une réduction de 7,3 TWh des besoins. Ces baisses sont dues à la conjugaison de plusieurs facteurs dont la faiblesse de certains secteurs industriels grands consommateurs d'électricité, l'augmentation des objectifs visés en efficacité énergétique et la prise en compte d'une révision de la normale climatique. Ainsi, lors des premières années, le bilan énergétique du Distributeur montre des excédents et revient, par la suite, à l'équilibre.

Par ailleurs, l'évolution récente du bilan de puissance est bien différente, particulièrement depuis le dépôt du dernier état d'avancement. Par exemple, à l'horizon 2010-2011, la puissance additionnelle requise pour équilibrer le bilan est de 430 MW supérieure à celle prévue il y a un an. L'augmentation atteint 680 MW à l'horizon 2013-2014.

L'annexe 1C présente un historique détaillé des événements qui ont influencé la gestion de l'équilibre entre les besoins en électricité et les ressources déployées pour les satisfaire, depuis le dépôt du dernier plan d'approvisionnement.

2 PRÉVISION DE LA DEMANDE

La prévision de la demande repose sur l'information disponible en août 2007. Elle se distingue donc de la prévision déposée dans le dossier tarifaire 2008-2009 du Distributeur[1]. En outre, exceptionnellement, pour l'année 2008, des informations plus récentes ont été intégrées au scénario moyen de la prévision. Le texte de la présente section ne contient que les faits saillants de la prévision de la demande. Les annexes 2A à 2C présentent tous les détails, notamment les prévisions ventilées par usages, les scénarios d'encadrement ainsi que les comparaisons au dernier état d'avancement et au Plan d'approvisionnement 2005-2014. Par ailleurs, les données historiques de la demande se retrouvent à l'annexe 2D tandis que l'information méthodologique figure à l'annexe 2E.

2.1 Présentation du scénario moyen

2.1.1 Hypothèses démographiques, économiques et énergétiques

2.1.1.1 Variables démographiques

Lors des prochaines années, la population du Québec continuera de progresser, bien qu'à un rythme plus lent que par le passé. En 2017, elle atteindra 8 090 milliers d'habitants, ce qui représente une croissance de 386 000 habitants en 10 ans. La structure vieillissante de la population et un indice de fécondité relativement faible (1,5 enfant par femme) entraîneront un ralentissement de l'accroissement naturel de la population. Sur l'horizon du Plan, le solde migratoire positif permettra de soutenir un peu la croissance de la population.

La formation de ménages ralentira également, mais moins rapidement que la croissance de la population en raison du décalage dans le temps entre les naissances et la formation de ménages. Le nombre de ménages passera de

3 326 milliers en 2007 à 3 673 milliers en 2017, soit une formation de 346 000 nouveaux ménages.

2.1.1.2 Variables économiques

En 2007, la consommation du Québec est stimulée par la bonne tenue du marché du travail et la forte croissance des revenus. Les investissements sont soutenus par la construction résidentielle, les dépenses en infrastructure publique et les achats de machines et équipement. Par contre, la forte appréciation du dollar canadien devrait provoquer une nouvelle détérioration de la balance commerciale du Québec. Le Distributeur prévoit une croissance du PIB au Québec de 1,4 % en 2007 et 2 % en 2008.

Plusieurs projets d'investissement de grande taille sont prévus au cours des prochaines années au Québec. L'importance des retombées économiques qu'ils généreront devrait maintenir la croissance du PIB autour de 2,5 % de 2009 à 2011.

À plus long terme, le vieillissement de la population commencera à avoir des effets plus prononcés sur l'économie du Québec, ce qui se traduira notamment, par une pénurie de main-d'œuvre et une demande intérieure moins dynamique. La croissance du PIB aura tendance à se rapprocher des 2 % entre 2012 et 2017.

2.1.1.3 Prix des combustibles

Gaz naturel

Le niveau élevé des stocks de gaz naturel, combiné à l'appréciation marquée du dollar canadien par rapport au dollar américain, devrait abaisser le prix du gaz naturel à la frontière de l'Alberta même si le marché gazier nord-américain reste relativement tendu. D'une part, l'évolution de la production nord-américaine demeure incertaine. D'autre part, la croissance de la consommation de gaz ira en

[1] Dossier (R-3644-2007)

s'accélérant avec le développement des sables bitumineux au Canada et avec l'accroissement des besoins du secteur électrique. À partir de 2009, l'expansion des importations de GNL devrait néanmoins permettre une certaine détente sur le marché. Le prix du gaz naturel à la frontière de l'Alberta diminuerait ainsi de 2009 à 2012, date à laquelle il s'établirait à 7,91 $CAN/Mpc.

Après cette accalmie, l'augmentation rapide des coûts de production en Amérique du Nord exercera une pression à la hausse sur les prix du gaz naturel. Selon l'hypothèse retenue, le prix à la frontière de l'Alberta atteindrait 8,90 $CAN/Mpc en 2017.

Pétrole brut

En 2008, le prix moyen annuel du pétrole brut devrait continuer d'augmenter. L'approvisionnement du marché pour l'hiver 2007-2008 est au premier rang des préoccupations alors que les stocks de pétrole et de produits pétroliers de l'OCDE sont inférieurs à la moyenne des cinq dernières années.

À moyen terme, les capacités de production excédentaires de l'OPEP demeureront faibles, mais la production non-OPEP augmentera de même que les capacités mondiales de raffinage. Les pressions haussières sur les prix s'atténueront, malgré une croissance de la demande soutenue. Le prix annuel moyen du baril de pétrole brut WTI devrait redescendre à 67 $US en 2012.

À plus long terme, les contraintes physiques qui restreignent la croissance de l'offre se traduiront par une augmentation des coûts de production. Par ailleurs, la part croissante des pays de l'OPEP dans la production mondiale et le durcissement de l'accès aux ressources pétrolières feront aussi grimper le prix. Celui-ci devrait ainsi remonter en 2017 à près de 75 $US/baril.

2.1.2 Normale climatique

En 2007, Hydro-Québec Distribution a mené des travaux en collaboration avec Ouranos (un consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux

changements climatiques) qui l'ont conduite à introduire dans sa prévision de la demande une nouvelle normale climatique basée sur la moyenne des conditions climatiques observées de 1971 à 2006 ajustées pour un réchauffement climatique de 0,30°C par décennie à partir de 1971.

L'ancienne normale climatique utilisée dans le cadre du dernier plan correspondait plutôt à la moyenne des conditions climatiques de 1971 à 2000 ajustées pour un réchauffement climatique de 0,31°C par décennie commençant à l'année 2001.

Pour l'année 2007, l'introduction de la nouvelle normale climatique a pour conséquence d'abaisser les ventes normalisées de près de 0,8 TWh. Pour ce qui est des besoins en puissance à la pointe d'hiver, l'introduction de la nouvelle normale climatique engendre une baisse d'environ 360 MW en 2007. Par contre, tel qu'expliqué à la section 2.2, la révision de la normale climatique s'accompagne d'une augmentation de l'aléa climatique en puissance.

2.1.3 Efficacité énergétique

La prévision de la demande présentée à la section 2.1.4 prend en compte l'impact des économies d'énergie sur les ventes et les besoins en puissance, qui sont de trois ordres :

- les économies d'énergie tendancielles, déjà prises en considération par les modèles de prévision ;
- les programmes mis en œuvre par Hydro-Québec au cours des années 90 ;
- les programmes déployés dans le cadre du Plan global en efficacité énergétique, dont l'objectif d'économies d'énergie annuelles est de 4,7 TWh en 2010 et de 8,0 TWh à l'horizon 2015.

Le tableau 2.1 résume les économies d'énergie prises en compte dans la prévision des ventes et le tableau 2.2 présente leur impact sur les besoins en puissance à la pointe d'hiver.

TABLEAU 2.1
ÉCONOMIES D'ÉNERGIE PRISES EN COMPTE DANS LA PRÉVISION DES VENTES (TWh)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Économies d'énergies tendancielles	0,7	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7
Programmes d'HQ déjà mis en œuvre *	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Plan global en efficacité énergétique *	1,6	2,3	3,2	4,2	5,0	5,8	6,4	7,1	7,6	8,0	8,0
Total	4,5	5,8	7,2	8,9	10,2	11,5	12,7	13,9	15,0	15,9	16,5

* Économies d'énergie mensualisées.

TABLEAU 2.2
ÉCONOMIES D'ÉNERGIE PRISES EN COMPTE DANS LA PRÉVISION DE PUISSANCE À LA POINTE D'HIVER (MW)

	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Total	670	890	1 130	1 390	1 680	1 950	2 190	2 420	2 660	2 910	2 990

Les prévisions prennent également en compte l'effacement de charge découlant de la bi-énergie résidentielle. Ce moyen de gestion, qui n'est pas sous le contrôle direct du Distributeur, est traité de la même façon que les économies d'énergie, soit à même la prévision de la demande. L'effacement prévu est de l'ordre de 800 MW sur tout l'horizon du Plan et son impact s'ajoute à celui des économies d'énergie présenté au tableau 2.2.

2.1.4 Prévision des ventes d'électricité par secteurs de consommation

En 2017, les ventes d'électricité devraient s'élever à 186,9 TWh. La croissance sur la période 2007-2017 est de 15,1 TWh et correspond à un taux annuel moyen de croissance de 0,8 %. Comparativement à la croissance observée sur la période 1997-2007, cela représente un net ralentissement. En effet, au cours de ces dix années, la croissance totale des ventes normalisées au Québec s'est établie à 26,0 TWh, ce qui correspond à un taux annuel moyen de 1,7 %. Plusieurs phénomènes expliquent ce ralentissement, notamment l'évolution de la démographie, qui va de pair avec une moindre croissance économique (en dépit d'une productivité accrue du travail), et le déploiement du Plan global en efficacité énergétique.

2.1.4.1 Domestique et agricole

Au secteur Domestique et Agricole (34 % des ventes), la croissance prévue sur la période 2007-2017 est de 4,5 TWh, ce qui correspond à un taux de croissance annuel moyen de 0,7 %. La croissance dans ce secteur provient essentiellement de la formation de ménages et, dans une moindre mesure, de la hausse du revenu personnel disponible.

2.1.4.2 Général et institutionnel

Au secteur Général et Institutionnel (20 % des ventes), la croissance prévue sur la période 2007-2017 atteint 3,9 TWh, ce qui équivaut à un taux de croissance annuel moyen de 1,1 %. La croissance des ventes à ce secteur s'explique essentiellement par l'accroissement de la population et des besoins en services qui en découlent, du PIB tertiaire et du revenu personnel disponible. À ces facteurs, s'ajoutent les prix de l'électricité et des autres formes d'énergie qui influencent la position concurrentielle de l'électricité.

2.1.4.3 Industriel petites et moyennes entreprises

Aux petites et moyennes entreprises (PME) du secteur Industriel (5 % des ventes), les ventes d'électricité sur la période 2007-2017 augmentent de 0,6 TWh (ou 0,7 % par an en moyenne). À court terme, les entreprises de ce secteur sont fortement affectées par l'appréciation du dollar canadien par rapport au dollar américain et par la concurrence des pays émergents. Avec comme résultat que les ventes d'électricité stagnent. À plus long terme, l'accroissement du PIB manufacturier induit une hausse des ventes d'électricité à l'industriel PME.

2.1.4.4 Industriel grandes entreprises

Aux grandes entreprises du secteur Industriel (37 % des ventes), la croissance prévue des ventes s'élève à 5,7 TWh sur la période 2007-2017, ce qui équivaut à un taux de croissance annuel moyen de 0,9 %. La croissance des ventes se retrouve en majeure partie dans le secteur de la fonte et affinage, qui profite de l'ajout d'un bloc de 225 MW à Alcan. Ce secteur ainsi que l'industrie minière sont également stimulés par la forte augmentation de la demande mondiale. En revanche, le secteur des pâtes et papiers subit des rationalisations importantes, qui se traduisent par des fermetures permanentes de machines et des baisses de production principalement dans le papier journal.

2.1.4.5 Autres

Le secteur Autres (3 % des ventes) regroupe les réseaux de distribution municipaux, l'éclairage des voies publiques, l'éclairage sentinelle et le transport public. Les réseaux municipaux comptent pour 4,2 TWh ou 83 % du total du secteur Autres en 2007. Au secteur Autres, la croissance prévue des ventes s'élève à 0,4 TWh entre 2007 et 2017 ou 0,7 % par an en moyenne.

TABLEAU 2.3
PRÉVISION DES VENTES RÉGULIÈRES AU QUÉBEC ET DES BESOINS EN ÉNERGIE
SCÉNARIO MOYEN (TWh)

	2007 [1]	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Croissance 2007-17	
												TWh	tx annuel moyen
Domestique et Agricole	59,2	60,3	60,1	60,5	61,0	61,7	61,9	62,3	62,7	63,4	63,6	4,5	0,7%
Général et Institutionnel	34,2	34,9	35,2	35,7	36,0	36,5	36,7	37,0	37,3	37,8	38,1	3,9	1,1%
Industriel PME	9,2	9,2	9,2	9,2	9,3	9,4	9,4	9,5	9,6	9,8	9,9	0,6	0,7%
Industriel Grandes entreprises	64,1	61,4	63,8	66,1	66,5	67,4	67,9	68,4	68,9	69,5	69,8	5,7	0,9%
Autres	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	0,4	0,7%
VENTES RÉGULIÈRES AU QUÉBEC	**171,8**	**170,9**	**173,6**	**176,8**	**178,0**	**180,3**	**181,3**	**182,6**	**184,0**	**185,9**	**186,9**	**15,1**	**0,8%**
Pertes de distribution et de transport et autres éléments	13,5	12,9	13,1	13,4	13,4	13,5	13,6	13,7	13,7	13,9	14,0	0,5	0,3%
BESOINS VISÉS PAR LE PLAN	**185,3**	**183,8**	**186,7**	**190,2**	**191,5**	**193,8**	**194,9**	**196,3**	**197,7**	**199,8**	**200,8**	**15,5**	**0,8%**
Incluant l'impact des conditions climatiques au 31 juillet 2007	**186,2**												

1 Incluant les ventes publiées de janvier à juillet 2007, normalisées pour les conditions climatiques.

2.1.5 Prévision des besoins en énergie et en puissance

2.1.5.1 Prévision des besoins en énergie

Les besoins en énergie visés par le Plan sont essentiellement composés des ventes d'électricité et des pertes de distribution et de transport. Le taux de pertes considéré de 2008 à 2017 est de 7,5 %, ce dernier étant documenté à la section 3 de l'annexe 2A. Le tableau 2.3 présente la prévision des besoins en énergie. À l'année 2017, ces besoins atteindront 200,8 TWh, une augmentation de 15,5 TWh par rapport à l'année 2007.

2.1.5.2 Prévision des besoins en puissance

La prévision des besoins en puissance à la pointe d'hiver est établie à partir de la prévision des besoins en énergie. Le tableau 2.4 montre que les besoins en puissance à la pointe atteindront 38 681 MW à l'hiver 2016-2017. Par rapport à l'hiver 2006-2007, ceci représente une croissance de 3 581 MW. Environ la moitié de cette croissance provient des usages captifs du secteur Domestique et agricole et du secteur Général et institutionnel.

TABLEAU 2.4
PRÉVISION DES BESOINS EN PUISSANCE À LA POINTE D'HIVER
SCÉNARIO MOYEN (MW)

	2006-2007[1]	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	Croissance 2006-2016 MW	Croissance 2006-2016 tx annuel moyen
Besoins réguliers du Distributeur *(Besoins visés par le Plan)*	35 100	35 968	36 219	36 851	37 129	37 418	37 701	37 948	38 193	38 380	38 681	3 581	1,0%

[1] Pointe normalisée pour les conditions climatiques et les autres conditions d'occurrence de la pointe d'hiver que sont la date, le jour de la semaine et l'heure.

2.1.6 Comparaison avec le dernier état d'avancement du Plan 2005-2014

2.1.6.1 Prévision des ventes par secteurs de consommation

La prévision des ventes d'électricité est révisée à la baisse par rapport au dernier état d'avancement et cela jusqu'en 2013. L'écart d'abord important (-4,0 TWh à l'horizon 2008) s'amenuise au fil des ans, pour devenir positif à l'horizon 2014. Cette situation découle de la fermeture de Norsk Hydro, des difficultés du secteur des pâtes et papiers et de la moins bonne performance des petites et moyennes entreprises du secteur industriel. Toutefois, la prévision des ventes pour l'ensemble des autres secteurs, supérieure à celle du dernier état d'avancement sur tout l'horizon, et la croissance des ventes au secteur industriel renversent graduellement cet écart négatif.

2.1.6.2 Prévision des besoins en énergie et en puissance

En raison des changements apportés à la prévision des ventes, les besoins en énergie prévus dans le Plan sont inférieurs à ceux du dernier état d'avancement jusqu'en 2013 pour finalement présenter un écart positif de 0,2 TWh en 2014.

Par contre, les besoins en puissance sont supérieurs à ceux du dernier état d'avancement dès l'hiver 2009-2010. L'augmentation atteint 70 MW à l'hiver 2010-2011 et 280 MW à l'hiver 2013-2014 et cela malgré la révision de la

normale climatique qui, prise isolément, entraîne une réduction des besoins de 370 MW.

Ce résultat découle principalement du changement dans la répartition des ventes prévues : moins de ventes au secteur industriel et surtout plus de ventes dans les autres secteurs, notamment pour combler des besoins de chauffage très présents en pointe. Le tableau qui suit permet d'identifier les secteurs responsables de la croissance des besoins, en plus d'isoler l'impact du changement de la normale climatique.

TABLEAU 2.5
ÉVOLUTION DES VENTES ET DES BESOINS EN PUISSANCE DEPUIS LE DERNIER ÉTAT D'AVANCEMENT

	Année 2011		Année 2014	
	Ventes (TWh)	Besoins en puissance à la pointe d'hiver [1] (MW)	Ventes (TWh)	Besoins en puissance à la pointe d'hiver [1] (MW)
Normale climatique	-0,8	-370	-0,8	-370
Industriel [2]	-3,0	-300	-1,6	-130
Autres secteurs	2,3	730	2,7	780
TOTAL[3]	**-1,5**	**70**	**0,3**	**280**

[1] Pointe de l'hiver se terminant dans l'année indiquée.
[2] Incluant une révision du profil de consommation prévu pour un client du secteur de la fonte et affinage. Cette révision contribue, à énergie égale, à une augmentation des besoins en puissance de 80 MW. En l'absence de cette modification, la réduction des besoins en puissance au secteur industriel aurait été de 380 MW en 2010-11 et de 210 MW en 2013-14.
[3] Les totaux sont calculés à partir de chiffres non arrondis au dizième de TWh ou à la dizaine de MW et peuvent ne pas correspondre à la somme des valeurs arrondies présentées dans le tableau.

2.2 Aléas de la demande

L'analyse de la prévision de la demande présentée dans les sections précédentes a porté sur les besoins énergétiques découlant du scénario moyen,

à conditions climatiques normales. Or, ces besoins sont soumis à des aléas importants qu'on divise en deux types :

- l'aléa découlant des conditions climatiques;
- l'aléa sur la demande prévue (à conditions climatiques normales).

Puisque le critère de fiabilité en énergie s'applique sur un horizon de 5 ans, les aléas sur les besoins en énergie sont illustrés jusqu'à l'année 2012 (voir le tableau 2.6). Pour des raisons similaires, les aléas sur les besoins en puissance sont présentés jusqu'à l'hiver 2010-2011, puisque le critère de fiabilité en puissance utilise un horizon de 4 ans (voir le tableau 2.7).

Les résultats détaillés de l'évaluation des aléas sont présentés à la section 2 de l'annexe 2B.

L'aléa climatique représente l'impact des conditions climatiques sur les besoins en électricité par rapport au scénario à conditions climatiques normales.

Pour l'année 2012, l'aléa climatique en énergie présente un écart type de 1,9 TWh. En puissance, l'impact des conditions climatiques sur les besoins à la pointe de l'hiver 2010-2011 donne un écart type de 1 570 MW. Les résultats sont pratiquement les mêmes pour chacune des années du Plan.

L'aléa sur la demande prévue provient de l'impossibilité de prévoir parfaitement l'évolution des variables économiques, démographiques, énergétiques ainsi que des erreurs intrinsèques à la modélisation de l'impact de ces variables sur la prévision de la demande d'électricité.

L'aléa global se définit par la combinaison indépendante de l'aléa climatique et de l'aléa sur la demande prévue.

TABLEAU 2.6
ALÉA SUR LES BESOINS EN ÉNERGIE
ÉCART TYPE EN TWh

	2008	2009	2010	2011	2012
Aléa climatique	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Aléa sur la demande prévue (à conditions climatiques normales)	2,9	4,0	5,3	6,2	7,1
Aléa global	3,4	4,4	5,7	6,5	7,3

TABLEAU 2.7
ALÉA SUR LES BESOINS EN PUISSANCE À LA POINTE D'HIVER
ÉCART TYPE EN MW

	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Aléa climatique	1 540	1 540	1 560	1 570
Aléa sur la demande prévue (à conditions climatiques normales)	640	880	1 120	1 330
Aléa global	1 660	1 770	1 920	2 060

L'aléa global sur les besoins en puissance du Plan est supérieur d'environ 240 MW à celui du dernier état d'avancement et ce, essentiellement en raison d'un aléa climatique plus grand. L'augmentation de cet aléa découle principalement de l'ajout, à l'ancienne période de référence climatique 1971-2000, des hivers 2000-2001 à 2005-2006 (nouvelle normale climatique). En effet, les pointes résultant des conditions climatiques de ces six hivers additionnels présentent un aléa climatique nettement supérieur à celui des pointes des hivers de la période 1971-2000. Par ailleurs, la révision à la hausse

de la consommation totale de chauffage contribue aussi dans une certaine mesure à l'augmentation de l'aléa climatique.

Tel que déterminé à la section 3.2, la révision de l'aléa sur les besoins à la pointe affecte directement les besoins en puissance requise pour respecter le critère de fiabilité. Ainsi, lorsque l'impact de la révision de la demande de puissance est combiné à celui de l'aléa, l'augmentation de la puissance requise s'élève à 300 MW à l'horizon 2010-2011 et à 520 MW à l'horizon 2013-2014.

3 FIABILITÉ ET BESOINS DU DISTRIBUTEUR

3.1 Contexte réglementaire de la fiabilité au Québec

En août 2005, une nouvelle loi sur l'énergie voit le jour aux États-Unis, la « U.S. Energy Policy Act of 2005 ». Son adoption fait suite, entre autres, aux recommandations formulées par un groupe de travail canado-américain formé après la panne du 14 août 2003. De manière générale, la nouvelle législation vise la mise en place de normes de fiabilité et de mesures de contrôle obligatoires pour tous les réseaux interconnectés en Amérique du Nord. Les récentes modifications apportées à la *Loi sur la Régie de l'énergie* [2], adoptées en décembre 2006, viennent donner à la Régie les pouvoirs nécessaires pour surveiller l'application des nouvelles normes de fiabilité au Québec. Finalement, le 14 août 2007, la Régie a rendu une décision[3] désignant la direction Contrôle des mouvements d'énergie d'Hydro-Québec TransÉnergie en tant que coordonnateur de la fiabilité au Québec. Le coordonnateur de la fiabilité a, entre autres, la responsabilité de déposer les normes de fiabilité à la Régie, d'identifier les organisations soumises aux normes et de développer les critères de sanction.

Plus spécifiquement, en ce qui concerne le respect du critère de fiabilité en puissance, le Distributeur a la responsabilité de démontrer à la Régie qu'il possède suffisamment de ressources pour répondre à ses besoins. À cet effet, il doit également produire les attestations nécessaires pour la fiabilité de l'alimentation en électricité patrimoniale. Depuis 2005, il doit aussi rendre compte auprès du NPCC de la fiabilité de l'alimentation de la zone de contrôle du Québec.

[2] *Loi concernant la mise en oeuvre de la stratégie énergétique du Québec et modifiant diverses dispositions législatives, L.Q. 2006, c.46*
[3] Décision D-2007-95

3.2 Critère de fiabilité en puissance

Pour assurer sa fiabilité en puissance, le Distributeur doit maintenir une réserve pour faire face aux aléas de la demande et aux probabilités d'indisponibilité de ses ressources. Cette réserve doit être suffisante pour respecter le critère de fiabilité en puissance du «Northeast Power Coordinating Council» (NPCC), lequel critère exige que la probabilité de perte de charge dans une zone de contrôle n'excède pas une fois par dix (10) ans[4], ce qui équivaut à une espérance de délestage de 0,1 jour par année.

Depuis le Plan d'approvisionnement 2005-2014, le Distributeur a révisé ses taux de réserve[5] afin de tenir compte des changements survenus dans ses besoins en puissance, de la révision des aléas qui affectent ces besoins, de même que des nouvelles ressources déployées.

[4] Le critère du NPCC est formulé comme suit :

Resource Adequacy – Design Criteria

Each Area's probability (or risk) of disconnecting any firm load due to resource deficiencies shall be, on average, not more than once in ten years. Compliance with this criterion shall be evaluated probabilistically, such that the loss of load expectation (LOLE) of disconnecting firm load due to resource deficiencies shall be, on average, no more than 0.1 day per year. This evaluation shall make due allowance for demand uncertainty, scheduled outages and derating, forced outages and deratings, assistance over interconnections with neighbouring Areas and Regions, transmission transfer capabilities, and capacity and/or load relief from available operating procedures.

Source: NPCC Document A-2 «Basic Criteria for Design and Operation of Interconnected Power Systems», revised: May 6, 2004.

[5] Les taux de réserve sont définis par le quotient de la réserve requise par les besoins en puissance du Distributeur.

TABLEAU 3.1
ÉVOLUTION DES TAUX DE RÉSERVE REQUIS POUR RESPECTER LE CRITÈRE DE FIABILITÉ EN PUISSANCE

	Année courante	+ 1 an	+ 2 ans	+ 3 ans
Plan d'approvisionnement 2005-2014 (Électricité patrimoniale)	8,8%	9,2%	9,5%	10,1%
État d'avancement 2006 (Distributeur)	8,8%	8,9%	9,2%	9,7%
Plan d'approvisionnement 2008-2017 (Distributeur)	9,8%	10,2%	10,6%	11,0%

Le tableau 3.1 fournit l'évolution des taux de réserve depuis le dépôt du Plan d'approvisionnement 2005-2014. Les taux de réserve alors utilisés assuraient la fiabilité de l'électricité patrimoniale jusqu'à un horizon de 4 ans. Ces taux de réserve avaient été obtenus à la suite des travaux conjoints entrepris avec Hydro-Québec Production. Les résultats indiquaient alors que la réserve requise associée à l'électricité patrimoniale s'élevait à 3 100 MW. Dans l'État d'avancement 2005, le Distributeur avait retenu un taux de réserve identique à celui utilisé pour l'électricité patrimoniale et l'avait appliqué à l'ensemble de ses besoins.

Lors de son État d'avancement 2006, le Distributeur a entrepris ses propres travaux afin d'établir les taux de réserve qui correspondent à sa situation spécifique, notamment en ce qui concerne les caractéristiques des ressources patrimoniale et post patrimoniales qui sont à sa disposition.

Dans le cadre du présent Plan, le Distributeur retient une approche similaire à celle utilisée dans son État d'avancement 2006. Toutefois les taux de réserve sont maintenant plus élevés que ceux présentés dans l'État d'avancement 2006. En pourcentage, la hausse varie de 1,0 à 1,4 %, alors qu'en mégawatts l'augmentation se chiffre entre 310 et 515 MW en fonction de l'horizon visé. Deux

changements importants expliquent l'essentiel de cette hausse : la révision des aléas sur les besoins en puissance et un changement dans le traitement de la réserve associée à l'électricité interruptible.

Révision des aléas sur les besoins en puissance

Par rapport à l'État d'avancement 2006 et conformément à l'information fournie à la section 2.2, l'aléa global sur les besoins en puissance est supérieur d'environ 240 MW. Cette hausse de l'aléa sur les besoins en puissance se répercute directement sur la réserve requise. Elle occasionne une hausse du taux de réserve de l'ordre de 0,6 %.

Changement de traitement de la réserve associée à l'électricité interruptible

Le Distributeur a apporté un changement dans le traitement de la réserve associée à l'électricité interruptible afin d'harmoniser ses pratiques avec celles utilisées dans les exercices de fiabilité présentés au NPCC. Dorénavant, la réserve applicable à l'option d'électricité interruptible sera inscrite à même la réserve requise, alors qu'auparavant celle-ci était prise en compte en réduisant la contribution de cette option au bilan de puissance.[6]

Ce changement n'a aucun impact, ni en terme de fiabilité ni en terme d'approvisionnements additionnels requis. Un mégawatt d'électricité interruptible a la même valeur au bilan de puissance que dans l'État d'avancement 2006. Le changement affecte uniquement la présentation du bilan : la hausse des taux de réserve est compensée directement par une hausse de la valeur de l'option d'électricité inscrite au bilan en puissance.

L'impact de ce changement sur le taux de réserve varie de 0,5 % à 0,7 %, selon l'horizon observé. Il est plus faible lors de l'hiver 2007-2008 puisque le

[6] Compte tenu des contraintes liées à l'utilisation de l'électricité interruptible, le Distributeur retient une réserve de 30 % applicable à la puissance que le Distributeur peut interrompre.

Distributeur a besoin de moins d'électricité interruptible que lors des années subséquentes, pour équilibrer son bilan de puissance.

Puissance requise incluant la réserve

Finalement, la totalité de la puissance requise est obtenue en ajoutant la réserve requise aux besoins en puissance du Distributeur. Les besoins totaux de puissance, incluant la réserve requise, sont présentés au tableau 3.2.

TABLEAU 3.2
PUISSANCE TOTALE REQUISE POUR RESPECTER LE CRITÈRE DE FIABILITÉ EN PUISSANCE (EN MW)

	2007 - 2008	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015- 2016	2016- 2017
Besoins à la pointe visés par le plan	**35 968**	**36 219**	**36 851**	**37 129**	**37 418**	**37 701**	**37 948**	**38 193**	**38 380**	**38 681**
+ Réserve pour respecter le critère de fiabilité	3 538	3 705	3 906	4 083	4 116	4 147	4 174	4 201	4 222	4 255
Taux de réserve requise	*9,8%*	*10,2%*	*10,6%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*
= Puissance requise incluant la réserve	**39 506**	**39 924**	**40 757**	**41 212**	**41 534**	**41 848**	**42 123**	**42 394**	**42 602**	**42 936**

3.3 Critère de fiabilité en énergie

La plus grande partie des approvisionnements du Distributeur provient de l'électricité patrimoniale fournie par Hydro-Québec Production, dont le parc de production est presque essentiellement hydraulique. Le Distributeur doit donc s'assurer que son principal fournisseur soit en mesure de répondre à ses obligations tout en respectant les standards de fiabilité acceptés par la Régie.

Par ailleurs, l'utilisation d'un critère de fiabilité en énergie est une particularité du parc de production québécois et est reliée à l'utilisation quasi exclusive de moyens de production hydroélectriques dont les apports énergétiques sont soumis à des aléas.

Dans les réseaux où une forte proportion des moyens de production fonctionne aux combustibles fossiles, cette problématique ne se présente pas. Les réseaux

concernés peuvent augmenter au besoin leurs d'approvisionnements en combustible et produire ainsi toute l'énergie requise. Dans ce cas, la conformité au critère de fiabilité en puissance, est suffisante pour satisfaire à la fois les besoins en énergie et en puissance, en tenant pour acquis que l'approvisionnement en combustible est assuré.

3.3.1 Critère de fiabilité en énergie applicable à Hydro-Québec Production

Le critère de fiabilité actuellement utilisé par Hydro-Québec Production consiste à disposer de moyens suffisants pour faire face à des déficits d'apports énergétiques dont la probabilité d'occurrence est d'au moins 2 %, c'est-à-dire des déficits cumulés de 64 TWh sur deux (2) ans ou de 98 TWh sur quatre (4) ans.

Dans la décision D-2005-178, reliée au Plan d'approvisionnement 2005-2014, la Régie demandait que soit complétée l'information quant au critère de fiabilité en énergie appliqué aux approvisionnements d'Hydro-Québec Production. Cette information est présentée en annexe 3B.

Enfin, le suivi administratif prévoit qu'une démonstration du respect du critère de 2 % soit déposée et rendue publique en novembre, en mai et en août de chaque année. La démonstration produite en août 2007 est consignée à l'annexe 3C et celle de novembre sera fournie à la Régie sous peu.

3.3.2 Critère de fiabilité en énergie applicable au Distributeur

Le critère de fiabilité en énergie du Distributeur, tel qu'accepté par la Régie, est formulé comme suit :

> *« Satisfaire un scénario des besoins qui se situe à un écart-type au-delà du scénario moyen à cinq ans d'avis (incluant l'aléa de la demande et l'aléa climatique), sans encourir, vis-à-vis des marchés de court terme hors Québec, une dépendance supérieure à 5 TWh par année. »*

Tel que mentionné à la section 2.2, l'aléa global sur les besoins s'élève à 7,3 TWh sur un horizon de 5 ans. Pour couvrir cet aléa, la dépendance vis-à-vis

des marchés de court terme hors Québec est limitée à 5 TWh[7]. Lorsque le bilan du Distributeur est à l'équilibre, il existe donc un écart de 2,3 TWh à combler principalement par le recours au marché québécois de court terme. Tel que démontré au tableau 3.3, sur l'horizon de cinq ans, le recours au marché québécois de court terme atteint un maximum de 2,5 TWh.

TABLEAU 3.3
MOYENS UTILISÉS POUR
RESPECTER LE CRITÈRE DE FIABILITÉ EN ÉNERGIE
(EN TWH)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Approvisionnements additionnels requis en énergie (réf. Tableau 5.1)	**(2,1)**	**(5,6)**	**(2,9)**	**(0,3)**	**(0,1)**	**0,2**
+ Aléa d'un écart-type (réf. Tableau 2.6)[1]		3,4	4,4	5,7	6,5	7,3
Approvisionnements additionnels requis en énergie + 1 écart-type	**(2,1)**	**(2,2)**	**1,5**	**5,4**	**6,4**	**7,5**
- Contribution des marchés de court terme hors-Québec	-	-	1,5	5,0	5,0	5,0
= Achats requis sur les marchés québécois de court terme	-	-	-	0,4	1,4	2,5

[1] Inclant l'aléa de la demande et l'aléa climatique

La contribution potentielle des marchés québécois est reliée à la disponibilité de production qui n'est pas engagée à long terme par contrat. Une telle production existe et deux producteurs sont en mesure de fournir le Distributeur en cas de besoin. D'une part, Hydro-Québec Production prévoit disposer d'une marge de manœuvre de plus de 15 TWh au-delà de ses engagements fermes[8] par suite de la réalisation de nouveaux projets. D'autre part, Énergie Brookfield possède également des installations de production au Québec et peut potentiellement contribuer à satisfaire les besoins du Distributeur.

Par ailleurs, il faut mentionner que l'expérience antérieure a démontré la grande capacité des marchés hors Québec à répondre aux besoins en énergie.

[7] Voir à ce sujet, l'annexe 3A portant sur la capacité d'importation à partir des interconnexions.
[8] Hydro-Québec, Plan stratégique 2006-2010, page 16

3.4 Fiabilité du réseau de transport

3.4.1 Justification du critère de conception du réseau

Le réseau de transport est conçu de sorte qu'il soit en mesure d'acheminer l'électricité nécessaire pour répondre à des besoins correspondant au scénario moyen de la demande plus 4 000 MW. Cette capacité additionnelle correspond à l'impact de l'aléa global (climatique et prévisionnel) sur les besoins en puissance à la pointe, lorsque deux écarts types sont considérés. Les modalités d'application de ce critère impliquent également que jusqu'à 1 000 MW pourraient être alimentés par les interconnexions ou par l'électricité interruptible.

Il est également important de spécifier que ce critère s'applique uniquement à l'alimentation de la charge locale et que tout engagement d'Hydro-Québec TransÉnergie à rendre un service point-à-point ferme s'ajoute à la capacité prévue pour la charge locale lors de la pointe.

3.4.2 Moyens déployés par Hydro-Québec TransÉnergie pour respecter le critère

En 2004, Hydro-Québec TransÉnergie a entrepris les démarches et les projets permettant la mise à niveau requise pour assurer la conformité au critère de conception. Ces projets ont permis de rehausser la fiabilité du réseau de transport en ajoutant un nombre limité de batteries de condensateurs shunt. Dorénavant, les coûts assumés pour maintenir ce niveau de fiabilité sont imputés aux nouvelles ressources intégrées et pour lesquelles un service de transport ferme est demandé.

4 APPROVISIONNEMENTS EXISTANTS OU EN COURS D'ACQUISITION

4.1 Approvisionnements sous contrat

La contribution maximale de l'électricité patrimoniale au bilan en énergie s'élève à 178,9 TWh. La livraison de l'électricité patrimoniale est caractérisée par un profil annuel préétabli de valeurs horaires de puissances, classées par ordre décroissant. La puissance maximale du profil est fixée à 34 342 MW. L'électricité patrimoniale inclut tous les services nécessaires et généralement reconnus pour en assurer la sécurité et la fiabilité. La description détaillée de ces services est présentée à l'annexe 4A. Ces services incluent notamment des dispositions concernant la planification des ressources en puissance. Ces dispositions permettent de déterminer qu'Hydro-Québec Production maintiendra une réserve de planification de 3 100 MW, au-delà de la valeur maximale prévue au profil de livraison de l'électricité patrimoniale. Le Distributeur a également conclu une entente cadre avec Hydro-Québec Production afin d'établir les prix payés pour les volumes d'électricité mobilisés en dépassement de l'électricité patrimoniale.

À ce jour, le Distributeur a aussi signé 14 contrats d'approvisionnement de long terme pour une capacité installée de plus de 2 150 MW. Tous ces contrats ont été attribués par appel d'offres. Le tableau 4.1 présente sommairement la contribution des contrats signés regroupés selon l'appel d'offres ayant conduit à leur conclusion. L'annexe 4B fournit par ailleurs les principales caractéristiques de chacun des contrats et leur contribution au bilan d'énergie et de puissance, sur l'horizon du Plan.

TABLEAU 4.1
CONTRATS DE LONG TERME SIGNÉS REGROUPÉS PAR APPEL D'OFFRES

	Nombre de contrats	Puissance contractuelle totale (MW)	Puissance à la pointe[1] (MW)	---- Livraisons prévues d'énergie (TWh) ---- 2008	2009	2010	2011	2012	2013 et suivantes
A/O 2002-01 - Toutes sources d'énergie	3	1107 + 40 en pointe	1147	9,6	9,3	9,3	9,1	9,0	9,3
A/O 2003-01 - Biomasse	2	entre 33 et 36 selon les mois	36	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
A/O 2003-02 - Éolienne	8	990	347	0,7	1,1	1,9	2,2	2,7	3,0
A/O 2004-02 - Cogénération	1	8	8	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
TOTAL	**14**		**1538**	**10,5**	**10,7**	**11,6**	**11,7**	**12,1**	**12,7**

1- Les valeurs en puissance reflètent la contribution des contrats lorsque les livraisons auront toutes débuté. En plus, le puissance disponible à la pointe provenant de l'énergie éolienne inclut la contribution de l'entente d'intégration

Le Distributeur dispose également d'une entente d'intégration éolienne d'une durée de 5 ans venant à échéance en 2011 et comportant deux volets : un service d'équilibrage et un service de puissance complémentaire. Cette entente permettra au Distributeur de transformer les livraisons d'énergie éolienne en un approvisionnement uniforme, au taux de livraison horaire correspondant à 35 % de la puissance contractuelle des parcs éoliens en service, de compter sur une garantie de puissance équivalente et de se protéger contre d'éventuels coûts relatifs à l'augmentation des réserves requises. Le bilan en puissance de la section 5 inclut la contribution de l'entente d'intégration.

Déploiement des projets du premier appel d'offres éolien et leur intégration au réseau local de transport

La mise en place en Gaspésie des huit parcs éoliens résultant de l'appel d'offres A/O 2003-02 pour 990 MW se poursuit.

Le parc de Baie-des-Sables est en service depuis la fin du mois de novembre 2006. En novembre 2007, le parc Anse-à-Valleau s'ajoutera aux moyens en service et portera la puissance des parcs éoliens en exploitation à 210 MW. Ce second parc du promoteur Cartier Énergie éolienne est cependant en retard d'un an.

Les travaux de construction du parc Carleton débuteront à l'automne 2007 dès l'obtention des autorisations requises. Sa mise en service aura lieu en décembre 2008, selon l'échéancier prévu au contrat.

Par ailleurs, la mise en service du parc de Saint-Ulric / Saint-Léandre, originalement prévue à l'automne 2007, est maintenant prévue en décembre 2009. De fait, le promoteur Northland Power a rencontré des difficultés lors de l'obtention des autorisations requises qui ont fait en sorte qu'il doit revoir son échéancier de réalisation.

Le Transporteur poursuit en parallèle les travaux de renforcement du réseau de transport et de raccordement des parcs, qui doivent s'échelonner sur sept ans. Les investissements seront réalisés en fonction de l'échéancier de construction des parcs éoliens. Les travaux s'échelonneront jusqu'en décembre 2012, avec la mise en service de la phase 2 du parc Gros-Morne.

Le plan d'intégration au réseau de transport des 990 MW en Gaspésie a fait l'objet d'une entente entre le Transporteur et le Distributeur afin de permettre un meilleur arrimage des investissements en transport avec la mise en place effective des parcs par les promoteurs. Cette entente établit en particulier des dates jalons pour les investissements majeurs sur le réseau régional gaspésien, afin d'assurer que le démarrage des travaux qui y sont reliés se fasse le plus près possible des dates effectives de début des livraisons.

4.2 Appel d'offres en cours

Un seul appel d'offres de long terme est en cours. Il s'agit de celui portant sur l'achat de 2 000 MW d'énergie éolienne, lancé en octobre 2005 et découlant du second bloc d'énergie éolienne décrété par le gouvernement du Québec. L'ouverture des soumissions a eu lieu le 19 septembre 2007 et le Distributeur a reçu 66 offres totalisant 7 724 MW.

Le Distributeur annoncera les soumissionnaires retenus lors des prochains mois et entend signer les contrats au printemps 2008.

Les bilans en énergie et en puissance montrent une contribution de ces projets basée sur un taux de livraison garanti équivalant à 30 % de la puissance installée, avec une contribution en puissance équivalente. Cette contribution en puissance pourrait provenir d'une entente d'équilibrage ou de la contribution propre des éoliennes.

4.3 Appels d'offres en voie d'être lancés

Le Gouvernement a fait connaître son intention d'aller de l'avant avec un bloc d'énergie produite à partir de la cogénération à la biomasse[9]. Celui-ci prévoit la livraison de 100 MW produits à partir de la cogénération à la biomasse, avec une date de début des livraisons au plus tard à la fin de 2011. De plus, dans la stratégie énergétique du Québec, rendue publique en 2006, « le gouvernement annonce le lancement d'un nouvel appel d'offres de 500 MW… »[10]. Selon l'énoncé de politique, cet appel d'offres s'adressera aux projets éoliens développés par les municipalités et les communautés autochtones. Les livraisons pourraient débuter en décembre 2011 et augmenter au rythme de 100 MW par année, jusqu'à l'atteinte de l'objectif. Pour les fins de la planification, les quantités d'énergie et de puissance découlant de ces appels d'offres ont été incorporées aux bilans du Distributeur, tels que présentés à la section 5.1.

Par ailleurs, le Distributeur n'inclut aucune contribution découlant d'éventuels appels d'offres dans le cadre du Règlement sur l'énergie produite par cogénération.[11]

[9] Réf. : http://communiques.gouv.qc.ca/gouvqc/communiques/GPQF/Mai2007/10/c7424.html
[10] Gouvernement du Québec, *Ministère des Ressources naturelles et de la Faune; L'énergie pour construire le Québec de demain, La stratégie énergétique du Québec*; 2006, page 34.
[11] Règlement sur l'énergie produite par cogénération, [2003] G.O. II, 5666.

La micro-production

Suite à l'entrée en vigueur des récentes modifications apportées à la *Loi sur la Régie de l'énergie*[12], le Distributeur pourra, dans le cadre d'un programme d'achat d'électricité provenant d'une source renouvelable dont les modalités auront été approuvées par la Régie, acheter de l'électricité d'un producteur, sans être soumis à la procédure d'appel d'offres.

La taille maximale des projets visés doit être déterminée par règlement du gouvernement. Ainsi, à la suite de l'adoption d'un tel règlement, le Distributeur proposera à la Régie les modalités applicables à ce programme d'achat.

Compte tenu des incertitudes reliées à ce type de projets, aucune contribution n'a été inscrite aux bilans du Distributeur.

4.4 Revenus découlant du programme fédéral ÉcoÉNERGIE versés aux fournisseurs d'énergie éolienne

Le « Programme ÉcoÉNERGIE pour l'électricité renouvelable »[13] du gouvernement canadien, annoncé le 19 janvier 2007, offre aux projets admissibles, notamment les parcs éoliens, une prime d'incitation de 1 cent par kilowattheure de production pendant 10 ans. Les projets doivent être mis en service avant le 31 mars 2011.

En vertu des contrats d'approvisionnement de long terme signés par le Distributeur avec les fournisseurs d'énergie éolienne et approuvés par la Régie[14], les fournisseurs s'engagent à verser au Distributeur 75 % du total des primes éventuellement reçues dans le cadre de programmes gouvernementaux d'incitation à la production d'énergie renouvelable.

[12] *Loi concernant la mise en oeuvre de la stratégie énergétique du Québec et modifiant diverses dispositions législatives, L.Q. 2006, c.46*
[13] Pour plus de détails : http://ecoaction.gc.ca/ecoenergy-ecoenergie/power-electricite/conditions-fra.pdf
[14] Décision D-2005-129

Sur la base de l'échéancier prévu de mise en service des parcs éoliens mis sous contrat dans le cadre de l'appel d'offres A/O 2003-02 (Éolien 990 MW) et du calendrier de livraison associé à l'appel d'offres A/O 2005-03 (Éolien 2 000 MW), près de 900 MW seront admissibles au versement de primes dans le cadre de ce programme. Déjà, le versement de 31 millions de dollars sur 10 ans, à Cartier Énergie Éolienne, a été annoncé pour le parc de Baie-des-Sables. Le Distributeur recevra, conformément aux dispositions du contrat signé avec le promoteur, 23 millions de dollars qui réduiront les coûts d'approvisionnement lors des prochaines années.

4.5 Moyens pour satisfaire les besoins de pointe

4.5.1 Électricité interruptible

Les contrats d'électricité interruptible signés pour l'alimentation de la charge lors de l'hiver 2007-2008 permettent au Distributeur d'interrompre des charges de 550 MW. Cette quantité de puissance est inférieure à celle proposée par les clients, puisqu'elle a été ajustée en fonction des besoins prévus pour l'hiver 2007-2008. Toutefois, le Distributeur compte à plus long terme sur une contribution de 800 MW, correspondant à la puissance proposée par la clientèle.

4.5.2 Groupes électrogènes de secours

L'expérience en cours avec les groupes électrogènes est, pour le moment, peu concluante. Le programme a suscité peu d'intérêt chez les propriétaires de groupes électrogènes et sa contribution n'est pas suffisante pour apparaître au bilan de puissance. En fonction de l'évolution de l'intérêt que suscite ce programme, et de la quantité de puissance que le Distributeur peut mobiliser, l'avenir de ce moyen ou ses modalités d'application pourront être réexaminés.

4.5.3 Abaissement de tension

Depuis le dépôt du dernier plan d'approvisionnement, une première série d'essais ont permis de poser un diagnostic sur l'état des abaisseurs de tension installés dans les postes du Transporteur. Des initiatives ont été mises en place conjointement par le Distributeur et le Transporteur afin d'apporter certains correctifs aux abaisseurs existants et pour ajouter de nouveaux abaisseurs. Les essais effectués lors des hivers 2005-2006 et 2006-2007 ont été concluants et permettent au Distributeur de considérer, dans son bilan de puissance, une contribution de 250 MW provenant de l'abaissement de tension. Le mode d'utilisation de ce moyen permet actuellement au Distributeur de s'assurer une persistance sur une durée d'environ 2 heures. Des tests et suivis conjoints du Distributeur et du Transporteur seront menés afin d'augmenter la persistance de ce moyen.

4.5.4 Partage de réserve et contribution des marchés de court terme en puissance

Au-delà des transactions de long terme et des programmes faisant appel à la participation de la clientèle, comme l'électricité interruptible et les groupes électrogènes de secours, le Distributeur peut acheter de la puissance sur les marchés de court terme. Certains fournisseurs de ce type de service sont situés au Québec (Hydro-Québec Production ou Énergie Brookfield), tandis que d'autres fournisseurs potentiels sont situés à l'extérieur du Québec.

Sur la base de la marge de manœuvre que possèdent les zones de contrôle voisines lors des mois d'hiver, il est possible de compter sur une partie de la puissance installée à l'extérieur du Québec en cas de besoin.

À des fins de planification, le Distributeur retient une contribution du partage de réserve de 500 MW. Cette évaluation peut être considérée comme prudente, puisque le Distributeur peut également compter sur la puissance installée au

Québec et qui n'est pas liée par un engagement contractuel. Une justification plus étayée de ce potentiel est présentée à l'annexe 4D.

5 APPROVISIONNEMENTS ADDITIONNELS ET STRATÉGIE

5.1 Évaluation des approvisionnements additionnels requis

Les bilans présentés aux sections 5.1.1 et 5.1.2 sont issus des besoins présentés aux sections 2 et 3 et des moyens actuellement engagés décrits à la section 4.

5.1.1 Bilan en énergie

TABLEAU 5.1
BILAN EN ÉNERGIE
EN TWh

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Besoins visés par le plan - après Efficacité énergétique	**186,2**	**183,8**	**186,7**	**190,2**	**191,5**	**193,8**	**194,9**	**196,3**	**197,7**	**199,8**	**200,8**
- Volume d'électricité patrimoniale	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9
= Approvisionnements additionnels requis au-delà du volume d'électricité patrimoniale	**7,4**	**5,0**	**7,8**	**11,3**	**12,6**	**15,0**	**16,0**	**17,4**	**18,9**	**21,0**	**22,0**
- Approvisionnements non patrimoniaux	**9,5**	**10,5**	**10,7**	**11,7**	**12,7**	**14,7**	**16,5**	**17,7**	**18,9**	**20,0**	**20,0**
• Contrats signés :											
- Contrats Éoliens 990 MW	0,4	0,7	1,1	1,9	2,2	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
- Contrats Autres sources d'énergie	9,0	9,9	9,7	9,7	9,5	9,4	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
• Appel d'offres éolien en cours - 2000 MW	-	-	-	0,1	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,3	5,3
• Appels d'offres à venir											
- Cogénération - Biomasse (100 MW - Déc. 2011)	-	-	-	-	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
- Éolien (500 MW - Municipalités & Communautés)	-	-	-	-	0,0	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,3
= Approvisionnements additionnels requis/Surplus	**(2,1)**	**(5,6)**	**(2,9)**	**(0,3)**	**(0,1)**	**0,2**	**(0,5)**	**(0,3)**	**(0,0)**	**0,9**	**2,0**

Les principales observations se dégageant de l'analyse du bilan en énergie sont :

- des surplus importants sont prévus en 2008 et en 2009 ;
- à partir de 2010, le bilan est pratiquement en équilibre.

Par ailleurs, la comparaison avec le Plan d'approvisionnement 2005-2014 ainsi qu'avec les derniers états d'avancement, permet de constater que la provision pour la « gestion des approvisionnements en temps réel » a été retirée. Le

Distributeur reconnaît que, dans une situation où les besoins annuels en énergie sont exactement équivalents aux moyens de long terme en place, il est difficile d'équilibrer, heure après heure, les besoins de la clientèle avec les moyens disponibles. Une portion des 8 760 valeurs constituant l'électricité patrimoniale pourrait demeurer inutilisée, créant ainsi une réduction des moyens exploitables.

Toutefois, l'expérience acquise par le Distributeur indique qu'il n'apparaît pas souhaitable de planifier la mise sous contrat de long terme de ressources pour répondre à ce type de besoins, ces derniers étant très volatils. Par ailleurs, dans le contexte d'une demande plus forte que prévue et d'une utilisation plus intensive de moyens très flexibles comme les achats sur le marché horaire, les quantités d'électricité patrimoniale non consommée seraient infimes et la flexibilité serait apportée par les achats de court terme requis pour équilibrer le bilan.

5.1.2 Bilan en puissance

TABLEAU 5.2
BILAN EN PUISSANCE
EN MW

	2007 - 2008	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015- 2016	2016- 2017
Besoins à la pointe visés par le plan	**35 968**	**36 219**	**36 851**	**37 129**	**37 418**	**37 701**	**37 948**	**38 193**	**38 380**	**38 681**
+ Réserve pour respecter le critère de fiabilité	3 538	3 705	3 906	4 083	4 116	4 147	4 174	4 201	4 222	4 255
Taux de réserve requise	*9,8%*	*10,2%*	*10,6%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*	*11,0%*
- Électricité patrimoniale (incluant réserve)	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442
= **Puissance requise au-delà de l'électricité patrimoniale**	**2 064**	**2 482**	**3 315**	**3 770**	**4 092**	**4 406**	**4 681**	**4 952**	**5 160**	**5 494**
- **Approvisionnements non patrimoniaux**	**2 057**	**2 353**	**2 458**	**2 583**	**2 859**	**3 033**	**3 168**	**3 303**	**3 438**	**3 438**
• Contrats signés[1)(2)]	1 257	1 303	1 408	1 443	1 499	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538
• Appel d'offres éolien en cours - 2000 MW [(2)]	0	0	0	90	180	285	390	495	600	600
• Appels d'offres à venir										
- Cogénération-Biomasse (100 MW - Déc. 2011)	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
- Éolien (500 MW - Municipalités & Communautés)	0	0	0	0	30	60	90	120	150	150
• Électricité interruptible [(3)]	550	800	800	800	800	800	800	800	800	800
• Abaissement de tension	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
= **Puissance additionnelle requise**	**0**	**130**	**860**	**1 190**	**1 230**	**1 370**	**1 510**	**1 650**	**1 720**	**2 060**
• Contribution des marchés de court terme (Partage de réserve)	0	130	500	500	500	500	500	500	500	500
= **Puissance additionnelle requise**	**0**	**0**	**360**	**690**	**730**	**870**	**1 010**	**1 150**	**1 220**	**1 560**

(1) Incluant une puissance aditionnelle de 40 MW durant les mois d'hiver pour le contrat avec TCE.
(2) Selon des hypothèses de contribution de 35% pour Éolien (990MW) et de 30% pour Éolien (2000 MW)
(3) Pour la prochaine pointe, les quantités ont été réduites pour éviter d'excéder les besoins

Les principales observations se dégageant de l'analyse du bilan en puissance sont les suivantes :

- Les premiers besoins additionnels significatifs apparaissent en 2009-2010 ;

- La contribution en puissance des 2 000 MW d'énergie éolienne actuellement en processus d'analyse et de l'appel d'offres à venir pour 500 MW d'énergie éolienne additionnelle est fixée à 30 % de la puissance installée. Elle pourrait provenir d'une entente d'intégration éolienne, à l'image de celle en vigueur, de la contribution propre des éoliennes, ou d'une combinaison des deux ;

- Malgré la contribution en puissance apportée par les services d'intégration éolienne, les approvisionnements additionnels requis en puissance s'élèvent à plus de 1 000 MW en 2010-2011 et à 1 500 MW en 2013-2014.

L'information détaillée sur le profil des approvisionnements additionnels requis, tels que les courbes de puissance classées et les volumes mensuels, est présentée à l'annexe 5A.

5.2 Stratégie envisagée à court terme

5.2.1 Besoins en énergie

Compte tenu des surplus anticipés en 2008 et 2009, le Distributeur a amorcé des initiatives pour se départir de certaines quantités d'électricité actuellement sous contrat et non requises pour répondre aux besoins de la charge au Québec.

Ainsi, au moment de la publication du Plan, le Distributeur a conclu une entente de principe avec TransCanada Énergie (TCE) pour suspendre les livraisons de la centrale de cogénération à Bécancour. La suspension des livraisons permet d'atténuer les risques de marché associés à la revente et de faciliter l'écoulement des quantités d'énergie toujours en excédent.

Cette entente est conditionnelle à son approbation par la Régie et s'applique sur l'ensemble de l'année 2008. Elle permet de réduire les surplus du Distributeur de 4,3 TWh, et de limiter les reventes anticipées en 2008 à 1,3 TWh.

Les activités de revente pourront faire appel à différents moyens, soit :

- les appels d'offres auprès des contreparties ayant une convention de transactions avec Hydro-Québec Distribution ;
- les ententes de gré à gré avec ces dernières.

En dernier recours, le Distributeur peut également se prévaloir de l'option de ne pas programmer le contrat cyclable signé avec Hydro-Québec Production ou de revendre les quantités restantes sur des bourses d'électricité situées dans les zones de contrôle voisines.

Pour l'année 2009, le Distributeur analysera la situation en fonction des paramètres de marché qui prévaudront. Il pourra reconduire l'entente conclue avec TCE ou procéder à la revente des quantités en excédent sur les marchés de court terme.

Dans tous les cas, la priorité parmi l'ensemble des moyens à la disposition du Distributeur sera accordée aux actions les plus susceptibles de réduire le coût total annuel des approvisionnements.

5.2.2 Besoins en puissance

L'alimentation des nouveaux besoins en puissance à court terme s'appuie essentiellement sur l'utilisation de l'électricité interruptible et des achats de puissance sur les marchés de court terme.

La contribution des marchés de court terme, à des fins de planification des moyens requis, est de 500 MW. Cette contribution est essentiellement liée au partage de réserve et proviendrait principalement du marché de New York.

Conformément aux pratiques déjà annoncées, le Distributeur se garantit l'accès à ces ressources en achetant des produits de puissance garantie sur les marchés de court terme. Ainsi, les achats de puissance requis sont réévalués à chacune des années, en fonction du bilan en puissance prévu pour la pointe à venir. Par ailleurs, il est important que le Distributeur maintienne une garantie d'accès au réseau de New York, le seul qui a mis en place un marché concurrentiel pour ce type de service et avec lequel la capacité d'interconnexion est actuellement maintenue en période de pointe. Ainsi, Hydro-Québec Distribution a désigné auprès d'Hydro-Québec TransÉnergie une capacité de

500 MW en importation sur l'interconnexion de New York, en tant que ressource requise pour alimenter la charge locale, de manière à ce que cette capacité d'importation demeure disponible à long terme pour les approvisionnements à la pointe du réseau.

5.3 Stratégie envisagée à long terme

5.3.1 Besoins en énergie

Après avoir lancé les appels d'offres découlant des blocs d'énergie déterminés par règlement du Gouvernement, le bilan en énergie sera en équilibre et aucun nouvel appel d'offres ne sera nécessaire sur l'horizon de planification.

5.3.2 Besoins en puissance

Les moyens actuellement déployés pour répondre aux besoins en puissance pour la fine pointe sont généralement utilisés un faible nombre d'heures par année. C'est notamment le cas de l'électricité interruptible et de l'abaissement de tension. Toutefois, pour satisfaire des besoins de 1 000 à 1 500 MW supérieurs à ceux de la pointe 2007-2008, il est nécessaire de disposer de moyens dont l'utilisation peut s'étendre sur un grand nombre d'heures et capables de produire de grandes quantités d'énergie pendant les mois d'hiver. Il est donc important que les prochains approvisionnements en puissance comportent peu de restrictions quant au nombre d'heures d'utilisation.

Pour rétablir l'équilibre en puissance à long terme, le Distributeur entend entreprendre une série d'actions dont l'ordre de priorité est établie de la façon suivante :

1. **Augmenter le recours aux moyens actuellement utilisés**
   Le Distributeur entend d'abord explorer la possibilité d'augmenter la contribution des deux moyens actuellement privilégiés, soit l'électricité interruptible et le potentiel d'achats sur les marchés de court terme.

Année après année, le programme d'**électricité interruptible** suscite un intérêt important chez la clientèle visée. Les quantités d'électricité interruptible proposées au Distributeur oscillent autour de 800 MW. Chaque année, une portion des clients abandonnent le programme et d'autres y adhèrent. Le Distributeur conclut que les moyens techniques d'interruption sont en place dans l'industrie et qu'il serait possible, au besoin, d'augmenter la contribution de ce type de programme. La possibilité de compter sur 1 000 MW – soit 200 MW de plus qu'actuellement – sera explorée.

Le potentiel d'achat de puissance garantie sur les **marchés de court terme,** inscrit au bilan, est conservateur (voir explications à l'annexe 4D). Cette appréciation s'appuie sur l'expérience antérieure du Distributeur, notamment lorsqu'un total de 1 259 MW de puissance a été acheté en janvier 2006. Toutefois, le Distributeur doit faire preuve de prudence dans l'évaluation de la contribution potentielle de ce type de moyen, pour les raisons suivantes :

- il apparaît peu prudent de dépendre trop fortement des zones de contrôle à l'extérieur du Québec, surtout dans la situation où une seule ou deux interconnexions donnent accès à des marchés où ce type de produit est transigé sur une base commerciale ;
- même si la nouvelle interconnexion avec l'Ontario donnera accès à un marché additionnel, le bilan en puissance et les objectifs du Ontario Power Authority laissent toutefois peu de marge de manœuvre afin qu'une portion de la puissance installée, dans ce marché, puisse contribuer à satisfaire les besoins du Québec.

2. Explorer les options de gestion de la consommation

Il s'agit de définir les potentiels disponibles en gestion de consommation, incluant notamment, le coût des moyens disponibles, les effets de reprise

en charge s'il y a lieu, ainsi que la pénétration potentielle de chaque mesure.

Selon des évaluations préliminaires, le principal potentiel serait relié à l'installation d'accumulateurs thermiques chez les clients du secteur commercial et institutionnel. Les premières évaluations indiquent que le potentiel théorique s'élève à environ 200 MW. Toutefois, des analyses plus poussées devront être menées dans les prochains mois afin d'évaluer la portion exploitable commercialement dans un horizon de 3 à 5 ans et d'estimer l'impact de cette mesure sur le bilan de puissance du Distributeur.

3. Lancer un appel d'offres

Lorsque le Distributeur aura évalué la contribution des moyens énumérés précédemment et qu'il aura conforté sa prévision des besoins en puissance découlant de la dernière prévision de la demande, il amorcera les démarches visant à lancer un appel d'offres, pour des livraisons lors des heures où la consommation québécoise est la plus forte. L'information disponible indique actuellement que le facteur d'utilisation des moyens recherchés pourrait être élevé. Compte tenu de l'ampleur des besoins et de l'information actuellement disponible, un tel appel d'offres apparaît donc inévitable.

Les démarches précédant le lancement de l'appel d'offres débuteront par la caractérisation des besoins résiduels à combler. Ainsi, après que cet exercice ait été réalisé, les activités suivantes pourront avoir lieu :

- définition précise du produit recherché, en termes de facteur d'utilisation mensuel, période de l'année où le produit doit être disponible, date de début des livraisons, durée de contrats, etc. ;

- développement d'une liste de critères appropriés au produit recherché et soumission d'une grille des critères d'analyse des propositions à la Régie, pour approbation.

5.3.3 Conduite des appels d'offres de long terme

Dans sa décision sur le Plan d'approvisionnement 2005-2014[15], la Régie demandait au Distributeur de déposer ses critères de sélection des offres ainsi que sa méthode de calcul des coûts de transport. Pour l'instant, le développement de critères de sélection est un exercice prématuré qui a tout avantage à être réalisé au moment opportun, lors du lancement de chacun des appels d'offres. D'une part, il n'est pas envisagé de lancer un appel d'offres à long terme pour des besoins en énergie et ouvert à toutes les sources d'approvisionnement (voir à la section 5.3.1). Par ailleurs, lorsque le législateur définit par règlement des blocs d'énergie ainsi que des préoccupations environnementales et sociales, une grille d'analyse et des critères de sélection appropriés aux circonstances doivent être développés.

D'autre part, le Distributeur devra lancer un appel d'offres pour de nouveaux approvisionnements en puissance. La nature particulière des besoins mériterait qu'une grille d'analyse appropriée soit développée. Il semble prématuré de procéder actuellement à un tel développement, du moins avant d'avoir exploré le potentiel additionnel des moyens actuellement privilégiés par le Distributeur et défini un profil exact des besoins résiduels à satisfaire.

Par ailleurs, la présentation de la méthode d'évaluation des coûts de transport demeure pertinente, puisqu'une telle méthode s'appliquerait autant pour un appel d'offres faisant suite à l'adoption d'un règlement sur la détermination d'un bloc d'énergie que pour un appel d'offres visant l'achat de puissance.

[15] Décision D-2005-178

De surcroît, la Régie avait demandé au Distributeur (voir D-2005-178, pages 30 et 31) d'examiner « l'application de la méthodologie d'évaluation du coût de raccordement de nouvelles centrales de faible capacité ». Depuis le dépôt du Plan d'approvisionnement 2005-2014, le Distributeur a examiné les problèmes d'intégration des petites centrales et a adopté de nouveaux encadrements s'appliquant aux centrales raccordées au réseau de distribution. L'ensemble des analyses relatives aux coûts de transport sont présentées à l'annexe 5C.

5.4 Pratiques du Distributeur en matière d'approvisionnement de court terme

À la lumière de l'expérience des premières années de gestion opérationnelle, le Distributeur considère qu'une gestion efficace de ses approvisionnements passe par une contribution des marchés de court terme. Afin de parfaire ses pratiques d'approvisionnement, le Distributeur entreprendra les actions suivantes :

- il tentera d'augmenter le nombre de contreparties avec lesquelles il transige sur les marchés de court terme ;
- il rendra ses pratiques en matière de conduite d'appels d'offres plus en ligne avec les pratiques courantes de l'industrie ;
- il améliorera la performance de la prévision des besoins pour l'horizon couvrant l'année courante.

Par ailleurs, la conjoncture actuelle requiert que le Distributeur porte une attention particulière aux problématiques de revente des surplus.

Le Distributeur est soucieux de maximiser la valeur des quantités d'électricité qui se retrouvent en surplus dans son bilan énergétique. Il doit offrir des produits susceptibles d'intéresser le plus de contreparties possible. Ainsi, Hydro-Québec TransÉnergie a introduit un nouveau point de livraison situé à l'intérieur de son

réseau. Dans le même esprit, Hydro-Québec Distribution offre aux contreparties qui achètent l'énergie vendue par le Distributeur, la possibilité de rediriger les livraisons vers un autre point que celui prévu dans la transaction initiale, à la condition que le nouveau point soit situé à l'intérieur ou à la frontière du réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie.

5.4.1 Redéfinition de la notion de court terme

La Régie a demandé au Distributeur de revoir la définition de court terme[16].

Conformément aux remarques de la Régie, les transactions sous dispense effectuées par le Distributeur ont comporté une durée bien en deçà de la durée maximale autorisée lorsqu'une telle procédure est appliquée, soit moins de trois mois. Ce constat de la Régie correspond toutefois aux besoins du Distributeur tels qu'ils se sont manifestés récemment, mais cette situation pourrait évoluer. Ces circonstances amènent donc le Distributeur à demander de conserver les termes actuels pour définir le domaine d'application de la dispense d'appel d'offres. Les approvisionnements effectués sous dispense continueront d'ailleurs à correspondre aux produits standards habituellement transigés sur les marchés de court terme, dont la liste est présentée à l'annexe 5B.

Par ailleurs, les appels d'offres de court terme pour des transactions de plus de trois mois, tels qu'encadrés par la procédure actuellement en vigueur, constituent un moyen qui se démarque sur certains aspects des pratiques de l'industrie. Afin de susciter davantage d'intérêt de la part des contreparties, le Distributeur tentera d'alléger ses pratiques tout en respectant la procédure en place, notamment en raccourcissant les délais entre le lancement d'un appel d'offres et l'octroi des quantités par contrat.

[16] Voir D-2007-44, pages 7 à 9

5.4.2 Plateforme électronique de transactions du Distributeur

Dans le cadre de la cause R-3629-2007, un intervenant a réitéré sa demande pour que soit mise en place une plateforme électronique pour les achats de court terme du Distributeur. Cette plateforme serait utilisée pour tous les achats de court terme du Distributeur, incluant les achats DAM et HAM. Ses principales caractéristiques seraient les suivantes :

- affichage des besoins du Distributeur 36 heures à l'avance ;
- affichage du prix plafond que le Distributeur est prêt à payer ;
- point de livraison HQT ;
- allocation des contrats dans les 15 minutes.

Les caractéristiques de la plateforme électronique, telles que proposées, présentent des lacunes importantes.

D'une part, lorsque le Distributeur acquiert des quantités sur les marchés de New-York ou de la Nouvelle-Angleterre, il participe lui-même à une plateforme de transaction. La mise en place d'une autre plateforme créerait un dédoublement qui n'apporterait aucune valeur ajoutée. En plus, les plateformes de la nature de celles en place à New York ou en Nouvelle-Angleterre diffèrent du modèle proposé récemment à la Régie. Chaque participant doit fournir de l'information sur ce qu'il est disposé à offrir et à quelles conditions et aucune autre contrepartie n'y a accès. Aucun offreur ou demandeur n'est tenu de diffuser publiquement sa stratégie de mise en marché ou d'approvisionnement.

D'autre part, les besoins d'achat du Distributeur résultent d'un agencement inter-annuel des 8760 valeurs horaires associées à l'électricité patrimoniale. Ainsi, le Distributeur n'a pas intérêt à se lier les mains et à s'en remettre aux résultats d'un encan électronique dont la profondeur peut être plus ou moins limitée. Actuellement, selon les prix obtenus auprès de quelques contreparties, le

Distributeur pourrait plutôt choisir d'accroître ou de réduire le recours à l'électricité patrimoniale durant la période visée.

Le Distributeur tient toutefois à souligner que, selon les règles actuelles, rien n'empêche les contreparties qui disposent d'une convention de transactions avec Hydro-Québec Distribution d'offrir, sans avoir été sollicitées, des quantités d'électricité à tout moment. Le Distributeur tiendra compte de ces offres spontanées parmi les options d'approvisionnement qui se présentent à lui. Avant d'accepter ces offres, il effectuera par contre des vérifications auprès de quelques autres contreparties inscrites.

En conclusion, la mise en place d'une plateforme électronique de transactions, ne présente aucun intérêt pour les achats sous la dispense, compte tenu du contexte particulier du Québec et parce que celle-ci n'est pas de nature à favoriser des prix plus bas pour le bénéfice des consommateurs.

6 INTÉGRATION DE L'ÉNERGIE ÉOLIENNE

L'intégration de 4 000 MW de production éolienne au réseau d'Hydro-Québec à l'horizon 2015 constitue un défi de taille qu'Hydro-Québec entend relever avec succès. Le développement complémentaire de l'hydroélectricité et de l'éolien constitue d'ailleurs l'une des trois orientations identifiées dans le Plan stratégique 2006-2010 d'Hydro-Québec. De cette orientation d'entreprise découle des orientations et stratégies spécifiques attribuées à chacune des divisions Hydro-Québec Distribution, Hydro-Québec Production et Hydro-Québec TransÉnergie.

Hydro-Québec a amorcé une réflexion en vue d'intégrer, le plus efficacement possible, l'énergie éolienne à son réseau. Un comité regroupant Hydro-Québec Distribution, Hydro-Québec Production, Hydro-Québec TransÉnergie ainsi que l'Institut de recherche en électricité du Québec (IREQ) a été mis sur pied (ci-après le Comité). Son mandat consiste à identifier les différents enjeux associés à l'intégration de l'énergie éolienne et à coordonner les différentes activités visant à minimiser leurs impacts.

Les enjeux de l'intégration de la production éolienne découlent de ses fluctuations importantes et partiellement imprévisibles. Il s'agit là d'un aléa qui s'ajoute aux aléas de demande, d'apports hydrauliques et de pannes d'équipements auxquels le réseau doit déjà faire face.

Les enjeux identifiés par le Comité portent sur les impacts de la variabilité de la production éolienne sur :

- le comportement électrique du réseau ;
- la quantité de réserves d'exploitation et de provisions pour aléas ;
- l'utilisation des équipements de production assurant l'équilibrage de l'éolien ;

- la contribution de la ressource éolienne à la fiabilité en puissance des approvisionnements.

Par ailleurs, le Comité a pris acte des demandes de la Régie contenues dans sa décision sur l'approbation de l'Entente d'intégration éolienne[17] entre Hydro-Québec Production et Hydro-Québec Distribution (ci-après l'Entente d'intégration). La Régie demandait alors d'entreprendre une étude de balisage sur l'équilibrage éolien et de réaliser des études sur la contribution en puissance des parcs éoliens. Elle souhaite donc que le Distributeur réexamine la pertinence de ce type d'entente.

Afin de démarrer ses travaux, le Comité a mandaté l'IREQ pour réaliser une étude de balisage sur les enjeux de l'intégration d'importantes quantités de production éolienne dans les réseaux. Cette étude vise à connaître les méthodes d'évaluation des impacts de l'intégration de la production éolienne, ainsi que les mécanismes d'équilibrage mis en place ailleurs dans le monde.

Dans le cadre de cette étude de balisage, des revues de la littérature sont en cours et le personnel clé a participé aux congrès, colloques et groupes de travail pertinents. Des séminaires avec des experts reconnus ont aussi été organisés. L'annexe 6C présente une bibliographie d'articles pertinents reliés à l'intégration de la production éolienne.

Bien que l'exercice de balisage ne soit pas terminé, certaines conclusions peuvent être avancées. La section suivante fait état des principales constatations du balisage pour chacun des enjeux, ainsi que les travaux qui ont été ou seront réalisés à Hydro-Québec. La section 6.2 présente une mise au point sur l'Entente d'intégration ainsi qu'un programme de travail visant à évaluer l'intérêt à long terme du Distributeur pour de telles ententes. Les résultats des études pourront

[17] Décision D-2006-27

ultérieurement être utilisés pour définir les modalités des ententes futures, s'il y a lieu.

6.1 Résultats préliminaires de l'étude de balisage

Le balisage a confirmé le caractère exhaustif des enjeux identifiés par le Comité. Ces enjeux couvrent la totalité des problèmes auxquels les différents réseaux ailleurs dans le monde ont dû faire face pour intégrer une quantité significative de production éolienne. Chacun des quatre enjeux identifiés est d'ailleurs décrit en annexe 6A. La description contient un aperçu des premiers constats du balisage ainsi que des travaux entrepris par le Comité afin d'évaluer les coûts d'intégration et les pratiques optimales à adopter pour intégrer la production éolienne le plus efficacement possible. Les principaux constats sont les suivants :

- La quantité de réserve d'exploitation requise augmente en fonction de la quantité de production éolienne intégrée au réseau. Cette relation est observée même pour de faibles quantités de production éolienne intégrée et dans des réseaux interconnectés ;
- La dispersion géographique des parcs éoliens tend à réduire les fluctuations de production éolienne, donc l'impact sur les réserves additionnelles requises ;
- Les coûts associés aux besoins additionnels de réserves et de provisions pour aléas sont très variables, puisqu'ils dépendent des équipements de production qui assurent l'équilibrage et de la contribution des interconnexions avec les réseaux voisins ;
- Les équipements de production hydrauliques ou thermiques prenant en charge l'équilibrage subissent des pertes d'efficacité dues à l'imprécision de la prévision de la production éolienne ;

- Le principal outil pour atténuer l'impact de l'intégration de l'énergie éolienne sur l'exploitation d'un réseau est la disponibilité d'une prévision de production éolienne précise ;

- Aucune étude réalisée sur la contribution en puissance ne prend en considération la coïncidence entre la pointe de la demande sur le réseau et les basses températures (sous les -30°C) forçant les arrêts de production éolienne.

Le balisage a également mis en relief que la quantification des impacts de l'intégration éolienne demande le développement d'une connaissance approfondie de la ressource éolienne, qui doit s'appuyer sur des données fiables, détaillées et portant sur une période suffisamment longue afin de capter une diversité d'événements climatiques affectant la production. Ces données doivent permettre l'évaluation des variations de la production éolienne (multi-annuelles, saisonnières, mensuelles et intra-journalières ainsi que sur des périodes allant de 10 minutes à 24 heures) et de la concomitance entre les vents et le profil de la consommation d'électricité. Elles sont utiles aux analyses portant sur chacun des enjeux identifiés.

Pour l'instant, peu de données de production mesurées aux parcs éoliens sont disponibles. À la fin du mois d'octobre 2007, un seul parc éolien sous contrat avec le Distributeur était en service. Hydro-Québec Distribution a mis en place un système informatique d'acquisition et d'archivage des données des parcs éoliens pour permettre la constitution d'un historique de données mesurées fiable et complet. Ce système est en exploitation depuis la mise en service du parc de Baie-des-Sables. Cependant, puisqu'un seul parc éolien est actuellement en service, les données accumulées et disponibles pour réaliser les études ne permettent pas une bonne appréciation des effets de diversité des sites de production.

Plusieurs travaux sont et seront menés pour estimer une chronique horaire de la production des parcs éoliens sur une période suffisamment longue pour capter l'impact de la diversité d'événements météorologiques. Cette chronique doit prendre en compte les effets de la géographie et de la climatologie locale, comme ceux entraînant les brises de mer et de terre, les changements locaux dans la direction des vents, la formation de givre ou de verglas, aussi bien que des effets découlant des passages de fronts sur quelques heures ou de la dispersion géographique des parcs sur le territoire. A cet effet, Hydro-Québec Distribution a mandaté la firme Hélimax pour raffiner et prolonger ses estimations d'une chronique de production pour les parcs éoliens du premier appel d'offres. Il existe maintenant des séries de 36 ans (de 1971 à 2006) de production éolienne horaire, coïncidentes avec l'historique météorologique. Ces données constituent, pour l'instant, l'information de base qui servira à évaluer les impacts relatifs à l'intégration des parcs éoliens du premier appel d'offres. La période de 36 ans couverte par la chronique correspond également à celle utilisée pour établir la normale et l'aléa climatique de la prévision de la demande.

6.2 Entente d'intégration éolienne

Ailleurs dans le monde, il existe peu d'ententes d'intégration ou d'équilibrage du type de celle convenue entre Hydro-Québec Distribution et Hydro-Québec Production; le « standard offer » de BPA, qui est le seul exemple répertorié, a été peu utilisé.

Dans une majorité de réseaux, le marché joue un rôle prépondérant dans les échanges d'énergie. Afin d'appuyer le développement de l'énergie renouvelable et diminuer la production d'énergie fossile, les producteurs éoliens se voient accorder la possibilité de vendre toute leur production, sans engagement ferme préalable sur les quantités livrées, tout en leur permettant d'encaisser 100 % du prix du marché. Le gestionnaire du réseau électrique ("ISO") gère la variabilité de

la production éolienne de pair avec la gestion des autres aléas. Il n'y a donc pas de distinction entre les coûts d'équilibrage éoliens et les coûts assumés pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité. Ces coûts sont payés par tous les utilisateurs d'un réseau selon des tarifs et des conditions qui leur sont propres.

Le Québec ne disposant pas de marché, l'Entente d'intégration vient délimiter les responsabilités de chaque acteur. Toutefois, quel que soit le modèle d'intégration de l'énergie éolienne (qu'il fasse appel au marché ou qu'il fasse l'objet d'une entente bilatérale d'intégration), les coûts réels d'intégration de la production éolienne sont reliés aux enjeux identifiés lors de l'exercice de balisage : l'impact sur le comportement électrique du réseau; l'impact sur la quantité de réserves d'exploitation et de provisions pour aléas ainsi que sur l'utilisation des équipements de production assurant l'équilibrage éolien; et finalement la contribution de la ressource éolienne à la fiabilité des approvisionnements en puissance.

À la lumière de l'exercice de balisage, il appert que l'Entente d'intégration couvre tous les enjeux reliés à l'intégration de la production éolienne, mis à part l'impact sur le comportement électrique du réseau qui est pris en charge par les exigences techniques de raccordement au réseau et par les ententes entre Hydro-Québec TransÉnergie et les fournisseurs d'énergie éolienne. Il faut d'ailleurs noter que la majorité des études portant sur les coûts d'équilibrage ne couvrent que l'impact sur les quantités requises de réserves d'exploitation et de provisions pour aléas ainsi que les impacts sur l'utilisation des équipements de production assurant l'équilibrage.

Ainsi, l'exercice de balisage a mis en évidence les services requis pour intégrer la production éolienne. Le Distributeur devrait donc se procurer ces services s'il n'y avait pas d'Entente d'intégration. En effet, les quantités de réserves prévues à l'entente concernant les services nécessaires et généralement reconnus pour

assurer la sécurité et la fiabilité de l'approvisionnement patrimonial[18] servent à assurer la sécurité et la fiabilité de cet approvisionnement et le coût de tout accroissement de ces quantités devra donc être supporté par Hydro-Québec Distribution. De plus, les fluctuations imprévues de la production éolienne sont compensées par des variations équivalentes de production hydraulique causant des pertes de rendement ou autres que le fournisseur de service facturerait au Distributeur. Finalement, le Distributeur devrait acheter la quantité de puissance garantie requise pour combler l'écart entre la contribution en puissance des parcs éoliens et la quantité de puissance garantie par l'entente d'intégration éolienne. Ainsi, le Distributeur devrait assumer ces coûts puisqu'ils ne font pas partie des services complémentaires associés à l'électricité patrimoniale.

Le Distributeur dispose donc pour l'instant d'une entente couvrant tous les impacts de l'intégration de quantités importantes de production éolienne sur le réseau. Les enjeux répertoriés constituent aussi les aspects à quantifier afin d'évaluer l'intérêt du Distributeur pour une entente d'intégration éolienne du type de celle en vigueur avec Hydro-Québec Production.

Ainsi les travaux requis pour positionner clairement le Distributeur face aux ententes d'intégration éoliennes sont les suivants :

- terminer l'exercice de balisage ;
- évaluer les réserves d'exploitation et les provisions pour aléas requises ;
- évaluer la contribution en puissance des parcs éoliens.

Ces études seront déposées à la Régie en même temps que les états d'avancement du plan, au fur et à mesure qu'elles seront complétées. Elles pourront, lorsque l'information sera disponible, inclure l'impact des parcs éoliens de l'appel d'offres pour 2 000 MW d'énergie éolienne additionnelle.

[18] Voir annexe 4A

7 GESTION DES RISQUES

La question de la gestion des risques est circonscrit aux paramètres dont l'évolution échappe au contrôle d'Hydro-Québec Distribution.

7.1 Principaux risques

Les principaux risques spécifiques aux activités d'approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution se résument aux cinq catégories suivantes :

- Incertitude quant aux quantités requises et livrées ;
- Fluctuation des prix de l'électricité ;
- Défaut d'une contrepartie ou risque de crédit ;
- Risques opérationnels ;
- Risque de devise.

7.1.1 Incertitude quant aux quantités requises et livrées

La planification des approvisionnements comporte des incertitudes reliées à la demande – principalement des aléas climatiques et des aléas de croissance de la consommation – ainsi qu'à l'offre, qui peut s'avérer restreinte (peu de contreparties) ou insuffisante par rapport aux quantités requises. Par exemple, certaines soumissions pourraient être non-conformes par rapport aux exigences en matière de garantie ou de point de livraison. Par ailleurs, après l'octroi du contrat, il existe un risque de défaut de livraison (non respect des dates, quantités inférieures…).

La gestion des risques liés aux écarts de quantité est détaillée à la section 5.

7.1.2 Fluctuation des prix de l'électricité

Les prix de l'électricité dans les marchés du Nord-Est des États-Unis se caractérisent par une très forte volatilité. Toutefois, la majeure partie des approvisionnements du Distributeur provient de l'électricité patrimoniale (95% du total en 2008). Il s'agit d'une source d'approvisionnement dont le coût est faible et indépendant des fluctuations de prix de marché.

Des appels d'offres permettent de combler les besoins excédant l'électricité patrimoniale. Ces appels d'offres peuvent porter sur des contrats d'approvisionnement à court ou long terme.

La majorité des contrats d'approvisionnement de court terme sont à prix fixes. Les prix de ces contrats reflètent les conditions de marché qui prévalent au moment de leur signature. Au fur et à mesure de l'octroi des contrats pour l'approvisionnement de court terme, l'exposition aux risques de fluctuations des prix en cours d'année est atténuée.

Par ailleurs, les prix des contrats de long terme sont ajustés en fonction de différents indices tels l'indice des prix à la consommation (IPC) ou le prix du gaz naturel. Un contrat indexé au prix du gaz naturel est sujet à des fluctuations, puisque le prix de cette commodité est volatil et corrélé au prix de l'électricité. Une portion importante du prix du contrat de long terme avec TCE est ainsi indexée. La quantité d'énergie concernée par cette entente est faible par rapport à l'ensemble des approvisionnements (2 % en 2008).

Une approche possible en matière de gestion active des risques reliés aux fluctuations de prix des commodités consisterait à utiliser des dérivés financiers (par exemple des contrats à terme se rapportant à l'électricité ou au gaz naturel) pour fixer d'avance le coût d'approvisionnement et, ainsi, éliminer le risque associé aux fluctuations de prix. Toutefois, le Distributeur dispose d'un compte de frais reportés afin d'absorber les fluctuations de coût des approvisionnements.

Par ailleurs, le délai entre la planification d'un appel d'offres de long terme et la livraison effective de l'électricité afférente à cet appel d'offres constitue un risque, car il rend incertaines les prévisions du coût des approvisionnements. En pratique, la réduction des délais constitue la seule couverture efficace.

7.1.3 Défaut d'une contrepartie

Dans le contexte d'approvisionnement du Distributeur, le risque relatif au défaut d'une contrepartie à l'égard du non respect de ses engagements contractuels correspond à l'écart entre le prix contractuel de l'électricité et sa valeur marchande de remplacement.

Afin de contrôler les risques de crédit, les transactions physiques d'électricité à court terme réalisées par Hydro-Québec Distribution sont régies par des ententes cadres EEI (Edison Electric Institute). Le contrat EEI constitue un standard accepté par l'ensemble des contreparties énergétiques. Il contient notamment des clauses permettant à Hydro-Québec Distribution de se protéger en cas de défaut (ex. manquement à une obligation de livraison, insolvabilité…).

Contrairement aux ententes à court terme, les transactions à long terme sont négociées conformément au cadre établi par l'appel d'offres et approuvé par la Régie. Par exemple, les montants de garantie (cautionnement ou lettres de crédit) sont spécifiés dans la documentation relative aux appels d'offres.

Le niveau de risque, la capacité financière et les cotes de crédit d'une contrepartie déterminent une limite maximale du risque de crédit que le Distributeur pourrait supporter à l'égard de cette contrepartie. Le montant de limite de risque effectivement accordé, égal ou inférieur à la limite maximale, est déterminé en fonction des besoins du Distributeur et de son anticipation du volume de transactions avec cette contrepartie.

Les limites maximales de crédit autorisées par catégories de contreparties en fonction du risque qu'elles représentent figurent à l'annexe 7A.

7.1.4 Risques opérationnels

Hydro-Québec Distribution a adopté diverses mesures afin de se prémunir contre les risques opérationnels, notamment en matière de sécurité et de confidentialité. Des pratiques ont été mises en place pour assurer l'application du code d'éthique du Distributeur, notamment par la formation continue des employés sur le sujet. Par ailleurs, des contrôles ont été mis en place afin d'assurer que la sélection des fournisseurs, les outils et procédures en place aux fins de la gestion des approvisionnements respectent les encadrements en vigueur.

7.1.5 Risque de devise

Une part significative des transactions d'approvisionnement (la totalité pour les contrats de court terme) est réalisée en dollars US. À des fins de gestion du risque de devise, Hydro-Québec Distribution a signé une entente avec la Trésorerie d'Hydro-Québec. En vertu de cette entente, des opérations de couverture des risques de change sont effectuées pour des transactions impliquant des déboursés certains. Ainsi, une transaction de couverture est réalisée lors de l'octroi d'un contrat de base (déboursés certains car quantité déterminée d'avance). En ce qui concerne les contrats flexibles, la transaction de couverture est réalisée lors de la facturation lorsque les quantités sont connues. Cette approche a été mise en place conformément à la décision de la Régie D-2005-34 et vise à protéger le coût d'approvisionnement du Distributeur contre les fluctuations ultérieures du taux de change.

7.2 Implication du Groupe Finances – Hydro-Québec

L'activité d'approvisionnement en énergie du Distributeur comporte des risques de crédit et de marché. À cet égard, l'évaluation des risques de marché et de

crédit par du personnel indépendant de ceux directement responsables de l'activité commerciale constitue une pratique saine et prudente.

Le Distributeur avait le choix de réaliser lui-même cette activité ou de la confier à un autre groupe, pourvu que les exigences en matière de séparation fonctionnelle entre les divisions d'Hydro-Québec soient respectées. Puisque le Groupe Finances d'Hydro-Québec détient déjà l'expertise en évaluation des risques de marché et de crédit à travers son équipe de spécialistes, le mandat lui a été confié.

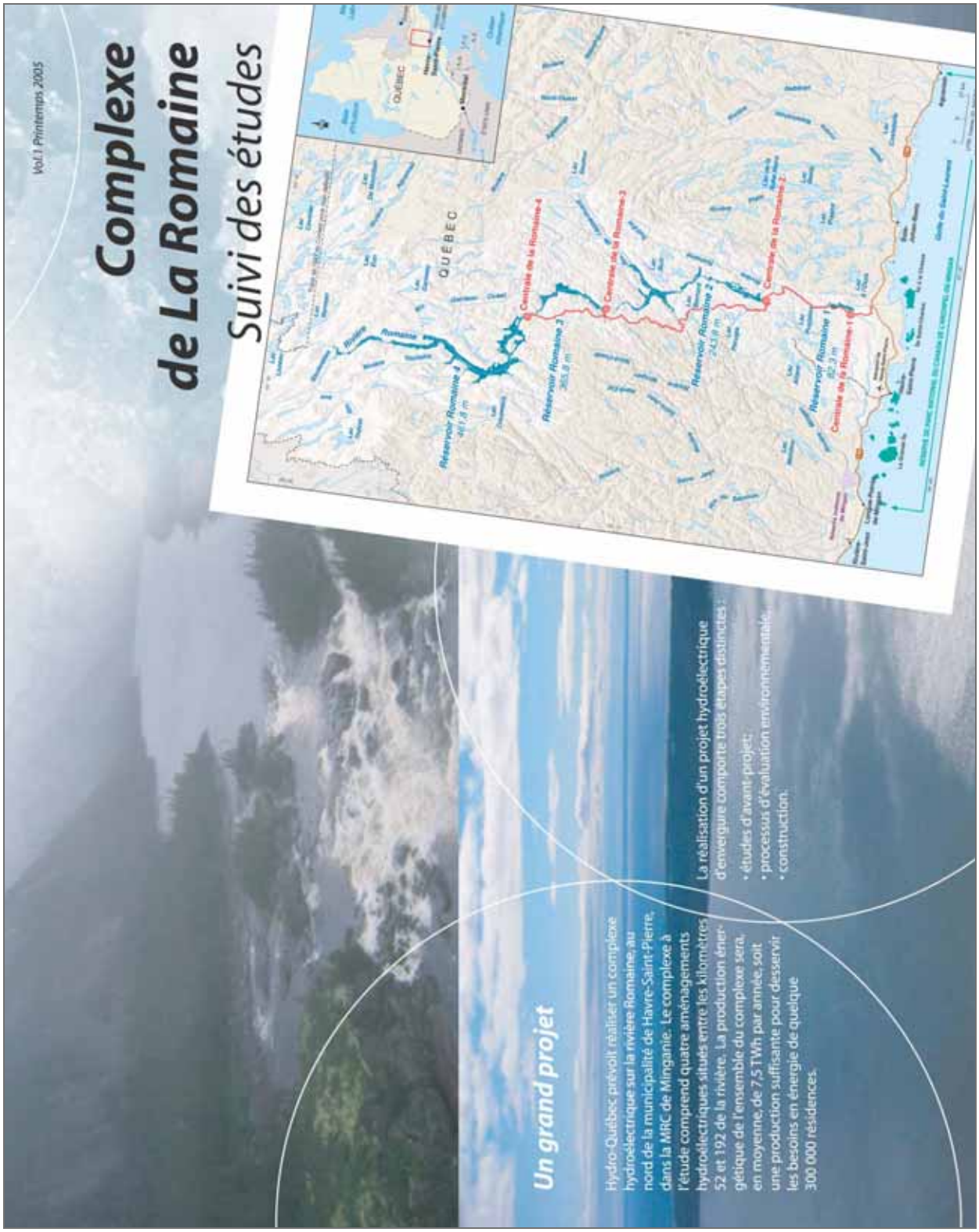
Cette approche a permis au Distributeur de bénéficier d'une expertise et de systèmes d'information existants. Elle a également permis de limiter les ressources requises (inférieures à quatre personnes-année) ainsi que le délai d'implantation. De plus, elle assure une reddition de compte indépendante.

En place depuis le début de 2007, l'équipe spécialisée en gestion des risques a pour mandat d'évaluer et d'assurer le suivi des risques de marché et de crédit se rapportant aux activités d'approvisionnement du Distributeur. En collaboration avec le Distributeur, elle travaille présentement à l'élaboration d'un programme de gestion des risques et à l'adoption d'indicateurs de suivi.

B Dossier de la participation publique

- Bulletin d’information – Vol. 1, printemps 2005
- Bulletin d’information – Vol. 2, automne 2005
- Bulletin d’information – Vol. 3, printemps 2007

B.1 Bulletin d'information – Vol. 1, printemps 2005



Programme d'études d'avant-projet

Tout projet hydroélectrique nécessite un programme d'études afin de recueillir les données essentielles pour définir les caractéristiques des aménagements, préciser les concepts techniques, déterminer les impacts sur l'environnement et établir le calendrier et le coût de réalisation du projet. Le rapport d'étude d'avant-projet permet à Hydro-Québec de prendre une décision éclairée quant à la faisabilité technique, environnementale et économique du projet à l'étude et de demander les autorisations gouvernementales requises pour débuter les travaux.

Entreprises en mars 2004, les études d'avant-projet du complexe hydroélectrique de la Romaine se termineront à l'automne 2006.

Volet technique

Considérant l'ampleur des études à entreprendre, Hydro-Québec a, dès le départ, investi pour la construction d'un bureau administratif et d'un stationnement d'hélicoptères. Situés sur le terrain de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre, ces installations permettent notamment de faciliter toutes les activités reliées à la logistique, qu'il s'agisse de télécommunications, de transport, d'octroi de contrat ou d'embauche de personnel.

Un nombre important de relevés techniques a été réalisé depuis le début des études. Ces relevés comprennent des lignes d'arpentage, des lignes sismiques, des puits et des forages et permettent d'obtenir des données pour préciser la nature des travaux à réaliser, de façon à optimiser la conception des aménagements.

La réalisation du projet requiert la construction d'une route d'accès permanente de plus de 150 km pour relier l'ensemble des aménagements projetés à la route 138. Deux corridors situés de part et d'autre de la rivière ont été élaborés et comparés selon des critères techniques et environnementaux pour identifier le corridor optimum. L'analyse comparative a permis de favoriser la localisation d'une route en rive ouest entre les aménagements Romaine-1 et Romaine-4. Pour le tronçon reliant la route 138 à Romaine-1, la route sera localisée en rive est.

Volet environnement

Les études environnementales permettent de décrire le milieu à l'intérieur duquel le projet se réalise, d'identifier les impacts du projet sur celui-ci et les mesures proposées pour les atténuer. Les études touchent les composantes des milieux biophysiques et humains. Elles touchent, par exemple, l'utilisation du territoire, l'archéologie, les poissons, les oiseaux, les petits et grands mammifères, la foresterie et l'océanographie.

En 2004, plusieurs études ont été entreprises pour inventorier le milieu. Voici quelques faits saillants:

- De la mi-juin à la fin juillet, les pêcheurs ont récolté 35 saumons de la rivière Romaine;
- L'orignal et le caribou forestier sont présents sur le territoire à l'étude, mais en faible densité;
- Quelques espèces d'oiseaux à statut particulier, dont le garrot d'Islande, le pygargue à tête blanche et l'aigle royal, ont été observées sur le territoire;
- Un total de 18 espèces de poissons a été dénombré dans la rivière Romaine et ses principaux affluents. Les espèces d'intérêt pour la pêche sportive sont le brochet, l'omble de fontaine (truite mouchetée), l'ouananiche, le saumon atlantique et le touladi;
- Le capelan fraie à la pointe Paradis et sur les plages de la Grosse Romaine, mais aucun site n'a été observé pour la fraie de l'éperlan arc-en-ciel;
- Au total, 16 chalets seront ennoyés par la création des réservoirs. Quelques abris (8) et infrastructures de chasses (6) seront également ennoyés;
- 34 sites archéologiques, dont 10 préhistoriques, ont été inventoriés le long de la rivière Romaine;
- Quelque 10 000 hectares de forêt exploitable seraient affectés par le projet. Le volume de bois récupérable, principalement du résineux, pourrait atteindre 1 000 000 m³.

Retombées économiques

Malgré la complexité des études à réaliser et les exigences en terme de formation et d'expérience de la main d'œuvre qu'elles commandent, la première année d'étude, la plus importante en termes de retombées, **a permis l'embauche de 121 résidents de la MRC, dont 27 Innus, sur un total d'environ 300 emplois**. En terme de contrats, un total de **35 entreprises de la Minganie** a participé aux activités de logistique d'Hydro-Québec, pour des **retombées directes de plus de 6,8 millions $**.

En phase construction, au plus fort des travaux, **les besoins de main d'œuvre pourraient atteindre quelque 3 700 personnes**. Les secteurs de la gestion, de la construction, de l'entretien et de l'alimentation seraient très sollicités.









Analyse des corridors routiers

CRITÈRES TECHNIQUES Longueur du tronçon / Nombre de ponts à construire
Faisabilité technique / Durée de réalisation

CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX Présence de villégiature / Présence de lots de piégeage
Ravage d'orignaux et de caribous forestiers / Traversée de milieux humides / Proximité de cours d'eau
Potentiels d'exploitation d'autres ressources

Relations avec le milieu

Dès le début du projet, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme de communication pour associer les communautés concernées à la réalisation des études. Le programme de communication est modulé en fonction des besoins exprimés par les représentants des communautés et des étapes importantes de l'avant-projet. Jusqu'à présent, des rencontres d'information publiques ont eu lieu dans différentes localités du territoire, y compris dans les communautés innues.

Parallèlement aux études, des discussions avec les représentants du milieu se poursuivent pour convenir d'ententes de partenariat et voir à maximiser les retombées économiques du projet.

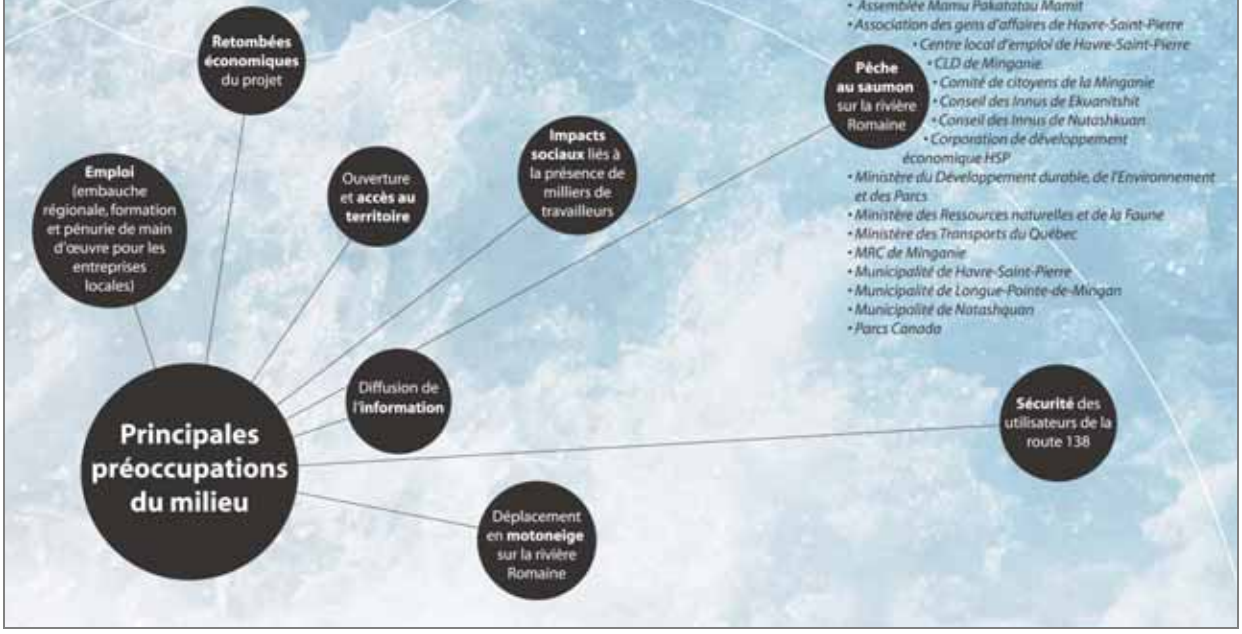


Table d'information et d'échanges (TIE)

Pour favoriser les échanges avec le milieu, Hydro-Québec a formé en novembre dernier une table d'information et d'échanges (TIE) qui réunit une vingtaine de représentants de la Minganie. Ce forum de discussion permet notamment à Hydro-Québec de présenter l'état d'avancement des différentes études techniques et environnementales, d'obtenir des précisions sur le milieu à l'étude et d'intégrer les préoccupations locales dès la conception du projet. Au besoin, des rencontres en atelier s'ajoutent au calendrier de la TIE pour traiter de préoccupations spécifiques. Déjà, des ateliers de travail sont prévus pour discuter de la formation et de l'emploi, de l'accès au territoire, de foresterie et de retombées économiques.

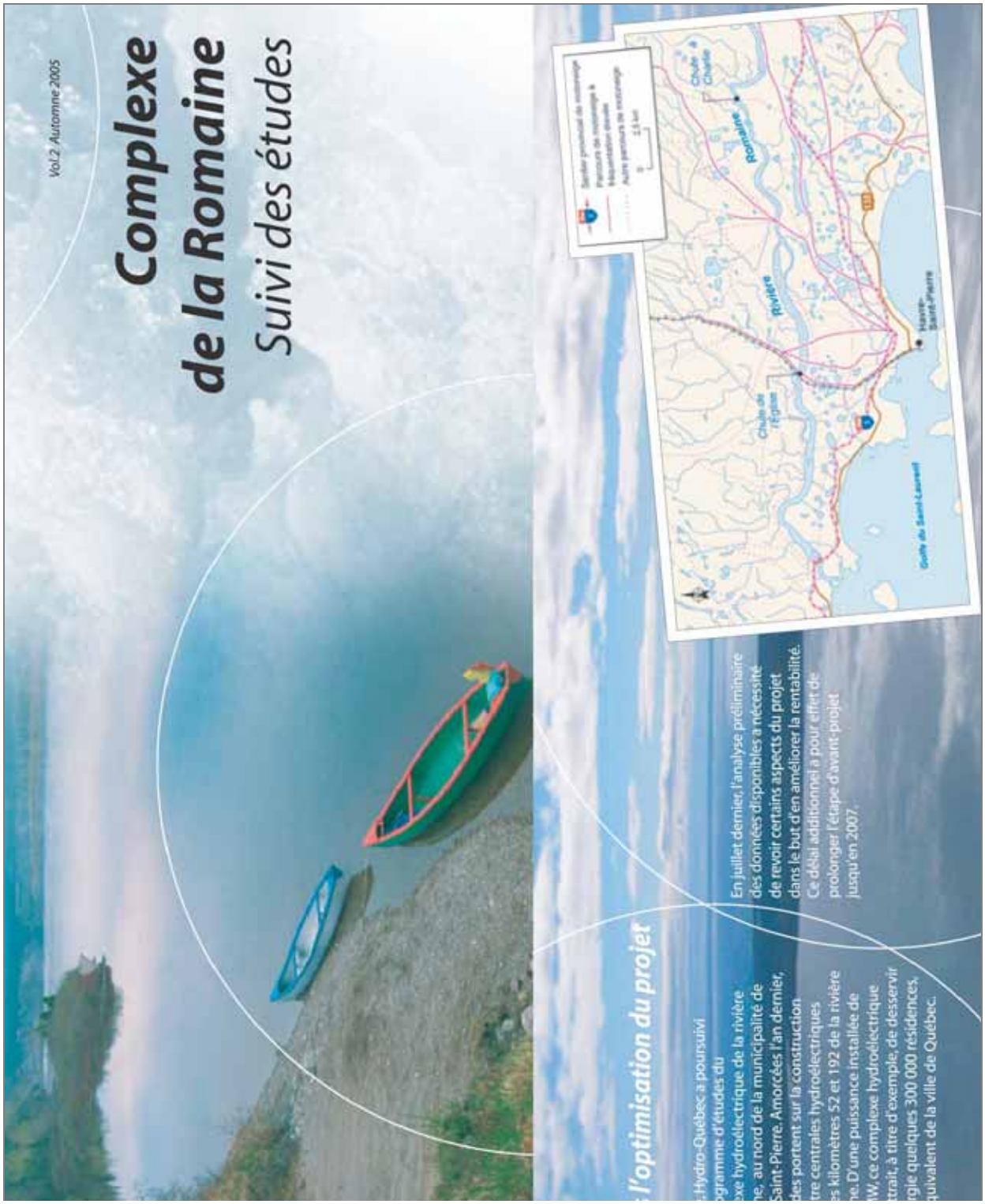
Liste des membres de la TIE :

- *Assemblée Mamu Pakatatau Mamit*
- *Association des gens d'affaires de Havre-Saint-Pierre*
- *Centre local d'emploi de Havre-Saint-Pierre*
- *CLD de Minganie*
- *Comité de citoyens de la Minganie*
- *Conseil des Innus de Ekuanitshit*
- *Conseil des Innus de Nutashkuan*
- *Corporation de développement économique HSP*
- *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*
- *Ministère des Ressources naturelles et de la Faune*
- *Ministère des Transports du Québec*
- *MRC de Minganie*
- *Municipalité de Havre-Saint-Pierre*
- *Municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan*
- *Municipalité de Natashquan*
- *Parcs Canada*




Les conditions...
Pour être réalisé,
le projet devra répondre
à trois conditions essentielles :
• être rentable compte tenu des conditions du marché;
• être acceptable du point de vue environnemental;
• être accueilli favorablement par les communautés locales.
Questions ?
Une conseillère d'Hydro-Québec agit à titre d'interface entre le milieu hôte et l'équipe d'Hydro-Québec.
Elle assure la diffusion de l'information, est à l'écoute des préoccupations du milieu et demeure, en tout temps, disponible pour répondre à vos questions.
Sandra Chiasson
Conseillère – Relations avec le milieu
Direction régionale – Manicouagan
chiasson.sandra@hydro.qc.ca
Baie-Comeau : (418) 294-3209
Havre-Saint-Pierre : (418) 538-1460 poste 6020
À venir...
Les études prévues en 2005 permettront de compléter la cueillette de données techniques et environnementales entreprise au printemps 2004. Entre autres, des études sur le saumon, sur l'estuaire de la rivière Romaine, sur la faune terrestre et les oiseaux sont prévues au calendrier. L'embauche d'une quarantaine de personnes de la région sera nécessaire pour compléter les activités d'investigation.
En parallèle, Hydro-Québec poursuivra ses activités de communication pour maintenir le milieu étroitement associé à la réalisation des études d'avant-projet. Une activité « portes ouvertes » est notamment planifiée à ses bureaux de l'aéroport à laquelle les spécialistes d'Hydro-Québec participeront pour présenter le projet et répondre aux questions de la population.
PRINCIPALES ACTIVITÉS
27-28 mai : « Portes ouvertes »
Juin : Tournée du milieu scolaire
Juin et juillet : Tournée du milieu associatif
Hydro Québec
... des projets en accord avec le milieu !

B.2 Bulletin d'information – Vol. 2, automne 2005



Programme d'études d'avant-projet

Les relevés réalisés à l'été 2005 ont permis d'obtenir des informations complémentaires pour optimiser la conception des aménagements, tant au niveau des principales composantes que des ouvrages connexes, comme les accès, les campements et les lignes de transport temporaires qui permettront d'alimenter en électricité les chantiers et les campements. Du point de vue environnemental, les derniers inventaires complétés permettront de définir les impacts du projet sur l'environnement et d'identifier des mesures d'atténuation.

Stratégie de réalisation

Parmi les principaux constats qui découlent de l'analyse technique du projet, le scénario de réalisation a été modifié de façon à permettre une réalisation progressive des travaux et d'en réduire les coûts. Ce scénario aura donc une incidence importante sur les accès, les campements, les emplois disponibles ainsi que sur les retombées économiques en Côte-Nord, particulièrement en Minganie.

Les accès constituent un défi de taille en raison de la distance à parcourir et de la topographie du territoire. Au total, l'aménagement du complexe de la Romaine nécessite la construction de plus de 200 km de route dans un arrière pays très accidenté.

LONGUEUR DES ACCÈS (km)	RO-1	RO-2	RO-3	RO-4	TOTAL
Route principale	10,0	40,2	71,0	32,0	153,2
Accès aux ouvrages	2,7	18,8	7,0	2,3	30,8
Accès aux chantiers et campements	3,5	17,9	11,0	6,0	38,4

Échéancier

Le dépôt de l'étude d'avant-projet aux instances gouvernementales est maintenant prévu pour 2007. Selon un scénario réaliste, la construction pourrait débuter en 2009 pour se terminer en 2023. La projection des effectifs au chantier prévoit une pointe de 1302 emplois en l'an 2013.

ÉTAPES DU PROJET	DATE
Dépôt de l'étude d'impact	2007
Analyse gouvernementale	2007 à 2009
Obtention des autorisations	2009
Période de construction	2009 à 2023

Volet environnement

Dans le cadre des études environnementales, les représentants d'Hydro-Québec ont, entre autres, complété une enquête auprès des citoyens de la MRC Minganie (entrevues de groupe, individuelles et envois postaux) pour connaître les activités pratiquées à l'intérieur de la zone d'étude. Parmi ces activités nous retrouvons notamment la chasse, la pêche et la navigation. L'accès au territoire a aussi fait l'objet d'une attention particulière. Les informations recueillies permettent ainsi à Hydro-Québec de prendre en compte les réalités des utilisateurs du territoire dans l'élaboration de ses projets.

Faits saillants de l'enquête sur le milieu humain :

- La motoneige est l'activité la plus pratiquée à l'intérieur de la zone d'étude (77% des répondants)
- 36 % des répondants traversent la rivière Romaine en motoneige. Les principales traversées sont à l'intersection de la route 138 (TQ-3) et au km 17, 26 et 30 de la rivière
- 23 % des répondants pratiquent la pêche dans la rivière Romaine
- 36 % des répondants naviguent sur la rivière Romaine dont la plupart (82 %) en embarcation à moteur
- Le tronçon de rivière le plus fréquenté par les plaisanciers se situe entre la route 138 et la chute à Charlie au kilomètre 34
- 73 % des répondants pratiquent la chasse à l'intérieur de la zone d'étude

* Une étude de l'utilisation du territoire sera également réalisée auprès des communautés innus.

Retombées économiques

Même si les études réalisées **en 2005** étaient de moindre envergure que l'année précédente, celles-ci ont engendré des retombées économiques importantes pour la Minganie. Du point de vue de la main-d'œuvre, un total de **181 personnes** ont participé aux travaux en 2005. De ce nombre, **56 résidents de la MRC, dont 13 Innus, ont occupé un emploi**. La participation des entreprises de la Minganie a aussi été significative, **32 d'entre elles,** sur un total de 36, **ont participé** à cette deuxième année d'études, pour **des retombées directes de plus de 1,6 millions $.**

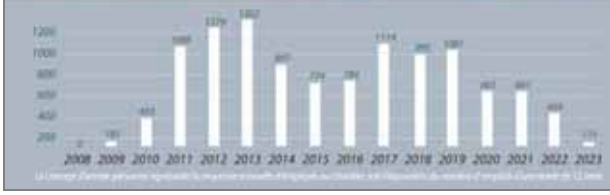
En 2004, 121 résidents de la MRC, dont 29 Innus, sur un total de 250, ont occupé un emploi. 35 entreprises participantes, sur un total de 42, étaient de la MRC Minganie.







Effectifs au chantier – année-personne (projection)







Relations avec le milieu

Le programme de communication entrepris en 2004 s'est poursuivi au cours de l'année 2005. Diverses rencontres et activités ont eu cours et ont permis de maintenir un lien étroit avec les intervenants du milieu face à l'évolution des études d'avant-projet :

- Le 4 mai dernier, les membres de la Table d'information et d'échanges (TIÉ) se sont rencontrés pour suivre l'évolution du projet et échanger sur leurs préoccupations;
- Les 27 et 28 mai, Hydro-Québec a tenu une activité « portes ouvertes » à ses bureaux de l'aéroport d'Havre-Saint-Pierre. Plus d'une centaine de personnes ont répondu à l'invitation et ont eu l'opportunité d'échanger avec les spécialistes d'Hydro-Québec pour mieux comprendre le projet à l'étude;
- À la demande de différents organismes locaux, Hydro-Québec a participé à plusieurs rencontres d'information pour présenter le projet du complexe de la Romaine;
- À la fin octobre, tel qu'établi à la table d'information et d'échanges du 4 mai dernier, Hydro-Québec a tenu deux ateliers de travail pour discuter des enjeux en regard des retombées économiques ainsi que de l'emploi et la formation de la main-d'œuvre. Les possibilités d'emploi en phase construction et exploitation ainsi que les mécanismes pour favoriser les retombées économiques régionales ont fait l'objet d'échanges. Les discussions entourant la main d'œuvre ont fait ressortir l'importance et la nécessité pour les futurs travailleurs d'obtenir une formation adéquate. D'autres rencontres sont prévues pour échanger sur les préoccupations soulevées par le milieu lors des rencontres précédentes.







Participants aux ateliers de travail

ORGANISMES	EMPLOI ET FORMATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE	RETOMBÉES ÉCONOMIQUES
Carrefour jeunesse emploi	•	
Centre local de développement	•	•
Centre local d'emploi	•	•
Centre local des Premières Nations (observateur)	•	•
Chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre	•	•
Commission de la construction du Québec	•	•
Commission scolaire de la moyenne Côte-Nord	•	
Communautés innues de Mingan, Natashquan, Pakua Shipi et La Romaine (observateur)	•	•
Conférence régionale des Élus de la Côte-Nord		•
Corporation de développement économique	•	•
Emploi-Québec	•	
MRC Minganie	•	•
Municipalité de Havre-Saint-Pierre	•	
Municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan	•	•
Municipalité de Natashquan	•	•



Raccordement du complexe de la Romaine au réseau de transport

En septembre, **Hydro-Québec TransÉnergie** rencontrait des représentants du milieu pour leur exposer les principales caractéristiques du projet de **raccordement des futures centrales** du complexe de la Romaine au **réseau de transport** d'électricité. L'activité a permis de recueillir les commentaires et les préoccupations du milieu pour ainsi **orienter l'élaboration des tracés**. Mené par une équipe de projet distincte, ce projet comprend notamment la **construction d'environ 500 km** de lignes de transport.


Les conditions...
Pour être réalisé,
le projet devra répondre
à trois conditions essentielles :
• être rentable compte tenu des conditions du marché;
• être acceptable du point de vue environnemental;
• être accueilli favorablement par les communautés locales.
Questions ?
Depuis le début des études d'avant-projet, une conseillère d'Hydro-Québec agit à titre d'interface entre le milieu hôte et l'équipe d'Hydro-Québec. Elle assure la diffusion de l'information, est à l'écoute des préoccupations du milieu et demeure, en tout temps, disponible pour répondre à vos questions.
Sandra Chiasson
Conseillère – Relations avec le milieu
Direction régionale – Manicouagan
chiasson.sandra@hydro.qc.ca
Baie-Comeau : (418) 294-3209
À venir...
En 2006, Hydro-Québec poursuivra l'analyse des données techniques et économiques du futur projet. L'évaluation des impacts environnementaux et la détermination des mesures d'atténuation seront également complétées, de façon à permettre la réalisation du rapport d'impact sur l'environnement, en vue de son dépôt au début de 2007.
En parallèle, les activités de communication vont se poursuivre afin de tenir informé le milieu et le préparer à accueillir ce projet d'envergure. D'autres rencontres et ateliers de travail sont prévus afin de poursuivre les échanges, notamment pour discuter de l'accès au territoire et de la foresterie.
Hydro Québec
... des projets en accord avec le milieu !

B.3 Bulletin d'information – Vol. 3, printemps 2007



Survol du projet

Le complexe de la Romaine comprendra quatre aménagements hydroélectriques d'une puissance totale de 1 550 MW, soit une quantité suffisante pour alimenter quelque 300 000 résidences. L'ensemble des relevés réalisés au cours de l'avant-projet auront permis de définir avec précision les concepts techniques des aménagements, l'échéancier et les coûts de réalisation du projet.

Principales caractéristiques	*RO-1*	*RO-2*	*RO-3*	*RO-4*	*Complexe*
Emplacement du barrage (PK)	**52,5**	**90,3**	**158,4**	**191,9**	**-**
Superficie du réservoir (km²)	**12,6**	**85,8**	**38,6**	**142,2**	**279,2**
Chute nette (m)	**62**	**158**	**119**	**88**	**427**
Nombre de groupes turbines-alternateurs	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**
Puissance installée (MW)	**270**	**642**	**393**	**245**	**1 550**
Production moyenne annuelle (TWh)	**1,3**	**3,2**	**2,0**	**1,2**	**7,7**



Des retombées importantes pour la région

L'expérience et les nouvelles façons de faire d'Hydro-Québec (comité des retombées économiques, clauses de sous-traitance, etc.) permettront de maximiser les retombées économiques du projet sur l'ensemble de la Côte-Nord. Présentement évalué à 7 milliards de dollars, la réalisation du projet de complexe de la Romaine pourrait engendrer des retombées régionales de plus de 1 milliard selon la capacité du milieu à réaliser des travaux et à fournir des biens et services.

En ce qui concerne l'échéancier, le projet pourrait débuter en 2009, dès l'obtention des autorisations gouvernementales requises, pour se terminer en 2020. À la pointe des travaux, en 2014, l'effectif au chantier dépasserait les 2 300 travailleurs.

Pour la réalisation du projet, Hydro-Québec prévoit l'aménagement de deux campements en raison du grand nombre de travailleurs à loger et des distances à parcourir. Le premier sera situé à 70 km de Havre-Saint-Pierre pour desservir les sites de la Romaine-1 et de la Romaine-2, et le second sera situé 87 km plus au nord, entre les sites de la Romaine-3 et de la Romaine-4. À l'instar d'autres chantiers d'Hydro-Québec, les travailleurs seront logés dans des dortoirs avec chambre individuelle et bénéficieront de divers services (cafétéria, dépanneur, centre de loisirs, etc.).

L'emploi, un enjeu d'importance

L'aménagement du complexe de la Romaine créera plus de 11 000 emplois (années-personnes), dont près de 9 000 sont liés aux entreprises de la construction (régis par la Comission de la construction du Québec). Le tableau ci-dessous présente les principales catégories d'emplois.

Catégorie d'emploi	*Années-personnes*
Personnel de direction (entrepreneurs)	**684**
Gérance chantier (Hydro-Québec)	**2 357**
Personnel technique et de bureau (entrepreneurs)	**1 369**
Personnel d'alimentation et de conciergerie	**1 275**
Personnel de sécurité et de gardiennage	**399**
Contremaîtres	**470**
Bûcherons	**80**
Journaliers	**592**
Charpentiers menuisiers	**355**
Mécaniciens	**429**
Opérateurs de machinerie	**779**
Chauffeurs de camion	**994**
Électromécaniciens	**329**
Monteurs d'acier	**196**
Foreurs	**87**
Manœuvres spécialisés	**455**
Autres métiers	**373**
TOTAL	**11 224**



Le concept d'année-personne représente la moyenne annuelle d'employés au chantier, soit l'équivalent du nombre d'emplois d'une durée de 12 mois.

Après la mise en service du complexe, quelque 100 emplois seront créés pour en assurer l'exploitation et l'entretien. Mécaniciens, électriciens, techniciens en automatisme, ouvriers civils et personnel de bureau seront les principaux types de postes à pourvoir.

Le processus de recrutement d'Hydro-Québec prévoit, dans un premier temps, un affichage de poste à l'interne. Les postes demeurés vacants sont par la suite publiés dans les journaux et sur le site Web d'Hydro-Québec. Les personnes intéressées par ces postes peuvent alors soumettre leur candidature soit par la poste, par télécopieur ou par Internet à **www.hydroquebec.com/emplois/index.html**

En harmonie avec la nature

Les études réalisées en cours d'avant-projet auront permis de décrire le milieu à l'intérieur duquel le projet s'inscrit, d'identifier les impacts du projet sur celui-ci et de proposer des mesures pour les atténuer.

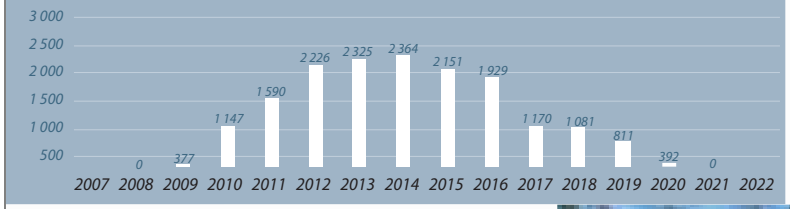
Le projet à l'étude a notamment soulevé des questions au sujet du saumon de la rivière Romaine, de la stabilité de la couverture de glace (pour les motoneigistes) et de l'ouverture du territoire.





Campement du Lac-Amariton pendant le projet de la Toulnustouc

Effectif à la pointe des travaux *(projection)*



Principaux sujets étudiés



Milieu physique

- Climat
- Régime thermique
- Régime des glaces
- Qualité de l'eau
- Hydrographie et hydrologie
- Géomorphologie
- Dynamique sédimentaire



Milieu biologique

- Poissons
- Oiseaux
- Amphibiens et reptiles
- Faune terrestre et semi-aquatique
- Mercure dans la chair des poissons
- Océanographie physique et biologique
- Végétation

Milieu humain

- Contexte historique
- Chasse et pêche
- Paysage
- Environnement social, culturel et économique
- Aménagement, occupation et utilisation du territoire
- Foresterie, mines et infrastructures
- Archéologie et patrimoine

Relations avec le milieu

Dès l'amorce des études d'avant-projet, Hydro-Québec a mis en place un programme de communication et de relations avec le milieu pour intégrer le projet le plus harmonieusement possible à son environnement. Les différentes activités réalisées depuis 2004 auront permis d'informer les différents publics concernés et de recueillir leurs préoccupations pour les intégrer au projet dans la mesure du possible.

Par exemple, l'automne dernier, Hydro-Québec tenait des ateliers de travail pour approfondir les échanges avec des intervenants du milieu sur des aspects précis du projet, soit l'emploi et la formation de la main-d'œuvre, les retombées économiques, l'ouverture du territoire et la foresterie. Au total, 37 personnes ont participé à l'une ou l'autre de ces rencontres.

Les 3 et 4 novembre derniers, Hydro-Québec tenait une activité portes ouvertes à Havre-Saint-Pierre pour présenter à l'ensemble de la population les principaux résultats de l'avant-projet. Plus de 150 personnes ont participé à l'activité.



Principales activités de communication (2006)	
Rencontres avec les partenaires	en continu
Présentation à la Chambre de commerce	mars
Rencontres de groupes scolaires	avril
Participation au Salon commercial de Havre-Saint-Pierre	mai
Présentation à la Conférence régionale des élus	mai
Visites de la Haute direction d'Hydro-Québec	juin
Tables d'information et d'échange	juin et novembre
Tournée des gens d'affaires	automne
Visite de chantiers avec les intervenants du milieu	automne
Ateliers de travail (4)	octobre

Système de télécommunication, site de RO-3

Raccordement du complexe de la Romaine au réseau de transport

Hydro-Québec TransÉnergie réalise des études techniques et environnementales afin de déterminer les équipements requis pour intégrer la production du complexe hydroélectrique de la Romaine au réseau de transport.

En novembre dernier, les responsables de l'étude rencontraient des représentants du milieu pour leur présenter les tracés de lignes à l'étude, la stratégie de réalisation et les principales retombées économiques du projet. Réalisée par une équipe distincte, l'étude d'impact relative à ce projet d'envergure (plus de 1 milliard de dollars) sera déposée auprès des instances gouvernementales en 2008.



Questions ?

Depuis le début des études d'avant-projet, une conseillère d'Hydro-Québec assure l'interface entre le milieu d'accueil et l'équipe d'Hydro-Québec. Elle diffuse de l'information, est à l'écoute des préoccupations du milieu et demeure disponible pour répondre à vos questions.

Sandra Chiasson
Conseillère – Relations avec le milieu
Direction régionale – Manicouagan

Courriel : chiasson.sandra@hydro.qc.ca
Téléphone : 418 294-3209

À venir...

Hydro-Québec concentre présentement ses efforts sur la rédaction de l'étude d'impact sur l'environnement en vue de la déposer auprès des instances gouvernementales concernées à l'automne 2007. En parallèle, quelques études se poursuivent sur le terrain, notamment les études sur le milieu innu débutées en décembre 2006 avec la collaboration des communautés innues. Des discussions ont également cours avec leurs représentants pour convenir et mettre en oeuvre conjointement des activités d'information spécifiques à leur intention.

D'ici la fin de l'avant-projet, d'autres activités de communication sont à prévoir, notamment la production d'un bulletin bilan et d'un site Web, pour maintenir le milieu informé de l'évolution du dossier et l'aider à accueillir ce projet d'envergure.

Les conditions...

Pour être réalisé, le projet doit répondre à trois conditions essentielles :

- ***être rentable compte tenu des conditions du marché ;***
- ***être acceptable du point de vue environnemental ;***
- ***être accueilli favorablement par les communautés locales.***

Hydro Québec

... des projets ***en accord avec le milieu !***

C Glossaire

- Définitions
- Abréviations et acronymes
- Unités de mesure

C.1 Définitions

AA	Voir **avant aujourd'hui**.
abri sommaire	Bâtiment ou ouvrage servant de gîte, dépourvu d'électricité et d'eau courante, sans fondation permanente, d'un seul étage et dont la superficie de plancher n'excède pas 20 m^2.
activité traditionnelle	Activité, telle que la chasse, la pêche, le piégeage ou la cueillette, pratiquée par une population autochtone à des fins de subsistance ou non.
adsorption	Adhésion physique ou physicochimique, à la surface d'un corps, de substances en solution ou en suspension dans un fluide.
affluent	Voir **tributaire**.
affouillement	Voir **sapement**.
aire commune	Voir **unité d'aménagement forestier**.
aire de fraie	Voir **frayère**.
aire de répartition	Zone géographique délimitant la répartition d'une espèce et dans laquelle vit la totalité de ses populations.
alevin vésiculé	Jeune poisson au premier stade de son développement, vivant des réserves alimentaires de son sac vitellin.
allopatrie	Isolement d'une population dans une aire géographique. S'oppose à **sympatrie**.
alluvions	Matériaux détritiques non consolidés de granulométrie variée, tels que l'argile, le silt, le sable et le gravier, déposés par un cours d'eau.
amphibiens	Classe de vertébrés à quatre pattes, à sang froid et à peau humide, vivant sur la terre ou dans les eaux douces, mais dont les petits vivent dans l'eau à leur sortie de l'œuf. La grenouille des bois et la salamandre à deux lignes sont des exemples d'amphibiens.
amphipodes	Ordre de crustacés de petite taille, à corps comprimé latéralement et dépourvu de carapace, vivant dans les eaux salées ou douces.
amplification biologique	Voir **bioamplification**.
anadrome	Se dit des poissons qui migrent en rivière pour se reproduire et effectuent l'essentiel de leur croissance en mer (ex. : saumon).

analyse statistique multivariée Technique d'analyse statistique qui prend simultanément en compte plusieurs variables numériques.

anorthosite Roche magmatique plutonique à texture grenue formée de 80 à 90 % de plagioclases et de cristaux isolés et rares.

anoures Ordre d'amphibiens (crapauds, grenouilles, rainettes) dépourvus de queue à l'état adulte et pourvus de membres postérieurs allongés adaptés au saut.

anoxie Absence ou manque d'oxygène dissous dans l'eau.

anthropique Se dit des phénomènes qui sont provoqués ou entretenus par l'action consciente ou inconsciente de l'homme.

apatite Famille de minéraux de phosphate de calcium à cristaux hexagonaux de couleurs variées, contenant du fluor ou du chlore.

apports de sédiments Voir **apports sédimentaires**.

apports sédimentaires Matériaux solides apportés par les eaux et contribuant à la charge sédimentaire d'un cours d'eau. Syn. : **apports de sédiments**.

astéracées Famille de plantes dicotylédones à fleurs groupées en capitules donnant à l'ensemble l'apparence d'une fleur unique. Les tournesols, les marguerites et les pissenlits sont des exemples d'astéracées. Syn. : **composées**.

avant aujourd'hui Indication de datation fondée sur le nombre d'années écoulées à partir d'un point de référence constant fixé par convention à 1950 de notre ère, soit l'année de l'invention de la datation par le radiocarbone. Ne pas confondre avec *anno domini* (AD), soit l'année qui inaugure l'ère chrétienne. Abr. : **AA**.

azote ammoniacal Azote sous forme d'ion ammonium ou d'ammoniac dissous, qui peut, à forte concentration, être toxique pour la vie aquatique.

azote total Kjeldahl Quantité totale d'azote organique et d'azote ammoniacal contenue dans un échantillon d'eau.

bâche spirale Conduite en acier de forme hélicoïdale conçue pour alimenter uniformément en eau la roue de la turbine.

bail de villégiature Bail qui autorise son titulaire à construire un chalet avec ou sans dépendances (*villégiature privée*) ou à offrir au public des unités d'hébergement et des services connexes (base de plein air, auberge, pourvoirie, camping, colonie de vacances, etc. ; selon le cas, il s'agit alors de *villégiature commerciale* ou de *villégiature communautaire*).

bail minier Voir **concession minière**.

bande riveraine	Voir **rive**.
bassin versant	Région drainée par un cours d'eau et ses tributaires, dont elle constitue l'aire d'alimentation. Le bassin versant est délimité par les lignes de partage des eaux.
batardeau	Digue ou barrage provisoires construits dans un cours d'eau pour mettre à sec l'emplacement de travaux à réaliser.
bathymétrie	Mesure par sondage de la profondeur des océans ou autres plans d'eau par rapport au niveau de la mer, ou en élévation géodésique, en vue de déterminer la topographie du fond.
batture	Voir **zone intertidale**.
benthique	Du fond des océans, des mers, des lacs ou des rivières.
benthophage	Qui se nourrit de benthos.
benthos	Ensemble des organismes, animaux ou végétaux, qui vivent sur des fonds aquatiques (ou à proximité de ceux-ci) et qui en dépendent.
berge	Dans la présente étude, rebord immédiat d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un réservoir, dont la morphologie et la composition sont liées à la dynamique riveraine (fluviatile ou lacustre).
béton bitumineux	Béton dont les agrégats sont liés au bitume.
bétulaie	Peuplement forestier composé de bouleaux. Par exemple, une *bétulaie blanche* constitue un peuplement de bouleaux blancs.
biais	Erreur systématique affectant un résultat statistique, en particulier une estimation.
bilan sédimentaire	Résultat chiffré de la comparaison des pertes et des apports sédimentaires dans une rivière ou un tronçon de rivière, ceux-ci pouvant être attribuables notamment à l'érosion des rives ou aux apports des tributaires de la rivière ou des tronçons en amont.
bioaccumulé	Se dit d'une substance qui s'est accumulée dans tout ou partie d'un organisme, dans la chaîne trophique ou dans un écosystème.
bioamplification	Augmentation cumulative des concentrations d'une substance persistante au fur et à mesure que l'on monte dans la chaîne alimentaire. Syn. : **amplification biologique**.
biodisponibilité	Facilité avec laquelle un produit chimique présent dans l'environnement peut être absorbé par un organisme vivant, soit par contact physique, soit par ingestion.

bioindicateur	Espèce végétale ou animale qui, en raison de ses particularités écologiques, est l'indice précoce de modifications biotiques ou abiotiques de l'environnement.
biomasse instantanée	Dans la présente étude, masse totale des poissons ou des individus d'une espèce de poissons présents à un moment donné dans une superficie déterminée, exprimée en poids par unité de surface.
bivalves	Voir **mollusques pélécypodes**.
bog	Voir **tourbière ombrotrophe**.
brout	Pousse de jeunes taillis consommée par les animaux. Le brout peut être composé de petites tiges, de jeunes rameaux, de feuilles, de pousses d'arbres ou d'arbustes.
brûlis	Portion de forêt ou de champ incendiée et non encore régénérée.
CAAF	Voir **contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier**.
campement	Lieu dont l'aménagement sommaire ou élaboré (avec ou sans infrastructure), temporaire ou de longue durée, permet d'y passer une ou plusieurs nuits.
campement actif	Campement ayant été utilisé au cours des dix dernières années.
campement inactif	Campement n'ayant pas été utilisé au cours des dix dernières années.
canal d'amenée	Canal servant à diriger l'eau d'un réservoir ou d'un cours d'eau vers un ouvrage hydraulique (centrale ou évacuateur de crues).
canal de fuite	Canal par où s'écoule l'eau passée par un ouvrage hydraulique (centrale ou évacuateur de crues).
carbone inorganique total	Quantité totale de carbone présente dans l'eau sous forme inorganique (CO_2, HCO_3^- ou CO_3^{--}).
carbone organique dissous	Partie du carbone organique de l'eau qui ne peut être éliminée par un procédé de filtration fondé sur des mailles de 0,5 µm.
carbone organique total	Quantité totale de carbone présente dans la matière organique qui est dissoute et en suspension dans l'eau.
catadrome	Se dit des poissons qui vivent dans les rivières et migrent vers la mer pour se reproduire (ex. : anguille).
caye	Rocher qui émerge à marée basse.

cétacés	Ordre de mammifères placentaires aquatiques caractérisés notamment par leur corps hydrodynamique dépourvu de membres postérieurs et muni de nageoires pectorales, d'une nageoire caudale et, dans la plupart des cas, d'une nageoire dorsale. Les baleines et les dauphins sont des exemples de cétacés.
chablis	Arbre ou groupe d'arbres renversés, déracinés ou rompus par le vent ou encore brisés sous le poids de la neige, de la glace ou de l'âge.
chaîne alimentaire	Ensemble d'organismes qui se succèdent dans l'ordre de leur consommation. Syn. : **chaîne trophique**.
chaîne trophique	Voir **chaîne alimentaire**.
charge de fond	Matériaux solides transportés au contact immédiat du fond du lit d'un cours d'eau par roulement, glissement ou saltation. Syn. : **charge solide de fond**.
charge en suspension	Matériaux solides qui demeurent en suspension dans un cours d'eau et qui sont transportés à la vitesse de l'écoulement. Syn. : **charge solide en suspension**.
charge sédimentaire	Ensemble des matériaux solides transportés par un cours d'eau. La charge sédimentaire, également appelée charge solide, comprend la charge de fond et la charge en suspension.
charge solide	Voir **charge sédimentaire**.
charge solide de fond	Voir **charge de fond**.
charge solide en suspension	Voir **charge en suspension**.
charriage	Transport par un cours d'eau de matériaux solides assez grossiers transitant près du fond ou directement sur le lit.
cheminée d'équilibre	Ouvrage situé à la jonction de la galerie d'amenée en charge et d'une ou de plusieurs conduites forcées, qui sert à réduire ou à éliminer les surpressions.
chicouté	Nom populaire donné au fruit de la ronce petit-mûrier (*Rubus chamæmorus*), une plante de la famille des rosacées. Syn. : **plaquebière**.
chlorophylle *a*	Pigment présent dans toutes les plantes, qui donne la couleur verte aux végétaux et est essentiel au processus de photosynthèse. La chlorophylle *a* est employée comme indicateur de la biomasse phytoplanctonique dans les eaux naturelles.

chromatographie en phase gazeuse — Technique analytique permettant de séparer les composants d'un mélange sur la base de leur répartition entre une phase stationnaire et une phase mobile (gaz). Les différentes molécules, retenues d'abord par la phase stationnaire, sont ensuite entraînées par la phase gazeuse (gaz vecteur), à des vitesses différentes qui dépendent de leur masse moléculaire.

chromatographie en phase gazeuse à basse température avec fluorescence atomique en vapeur froide — Technique d'analyse des composants chimiques qui associe une étape de séparation par chromatographie en phase gazeuse et une étape de détection par fluorescence atomique pour mesurer les concentrations de mercure et de méthylmercure dans les différentes composantes de l'environnement.

chute — Brusque dénivellation de la rivière, où l'eau tombe à la verticale.

cistacées — Famille de plantes herbacées ou ligneuses à feuilles simples souvent opposées et généralement recouvertes de poils, colonisant les régions les plus chaudes de l'hémisphère nord.

claim — Voir **claim minier**.

claim minier — Permis donnant à son titulaire le droit exclusif de rechercher, sur un territoire délimité, toutes les substances minérales qui font partie du domaine public, à l'exception notamment du pétrole, du gaz naturel, de la saumure, du sable et du gravier. Syn. : **claim**.

climacique — Se dit d'une communauté ou d'une population végétale qui a atteint un état d'équilibre durable avec les facteurs climatiques et édaphiques du milieu, en l'absence d'intervention humaine.

coefficient de condition — Coefficient exprimant l'état physiologique d'un poisson et fondé sur le rapport entre son poids corporel et sa longueur ($[M \times 10^5] \div LT^3$). Plus un poisson est lourd pour une longueur donnée, plus son coefficient de condition est élevé. Syn. : **facteur de condition**.

coin salin — Voir **intrusion saline**.

colonne d'eau — Hauteur d'eau comprise entre la surface et le fond d'un cours d'eau.

composées — Voir **astéracées**.

composition spécifique — Nature des espèces biologiques que contient un écosystème.

concession minière	Permis donnant à son titulaire le droit exclusif d'exploiter, sur un terrain délimité, toutes les substances minérales qui font partie du domaine public, à l'exception notamment du pétrole, du gaz naturel, de la saumure, du sable et du gravier. Depuis 1966, le régime des concessions minières a été remplacé par celui des *baux miniers*.
conductivimètre	Appareil qui permet de mesurer la conductivité de l'eau, c'est-à-dire sa capacité à conduire un courant électrique.
conduite forcée	Canalisation qui amène l'eau sous pression jusqu'à la turbine.
conseil de bande	Organisme créé en vertu de la *Loi sur les Indiens* (L.R.C., 1985, ch. I-5) et chargé de gérer les affaires d'une bande indienne.
contrat d'aménagement forestier	Contrat entre le gouvernement du Québec et une personne n'ayant pas de permis d'exploitation d'une usine de transformation du bois, en vertu duquel cette personne peut prélever, dans une ou plusieurs unités d'aménagement forestier, des volumes de bois qui n'ont pas déjà été attribués en vertu d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF). Le titulaire d'un contrat d'aménagement forestier, qui peut vendre le bois récolté à une usine de transformation, a les mêmes obligations que le titulaire d'un CAAF et est coresponsable des interventions faites dans la ou les unités d'aménagement visées par son contrat. Abr. : **CtAF**.
contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier	Contrat entre le gouvernement du Québec et le propriétaire d'une usine de transformation du bois, en vertu duquel celui-ci obtient le droit de récolter chaque année, sur le territoire public, un volume de bois d'essences déterminées et s'engage, en contrepartie, à remettre ses aires de récolte en production. Abr. : **CAAF**.
cordon littoral	Bande longue et étroite de matériaux granulaires en bordure d'une côte ou d'une rive, exposée même à marée haute et enfermant souvent une lagune. Dans la zone d'étude, des cordons littoraux résultant d'épisodes marins antérieurs témoignent de la position d'anciens rivages.
couche indurée	Couche de sol durcie, généralement à cause de la cimentation des particules du sol. Syn. : **sol induré**.
couleur vraie	Couleur d'une eau qui a été filtrée ou centrifugée en vue d'en éliminer les matières en suspension. Cette couleur dépend de la nature et de la concentration des substances dissoutes.
courant d'advection	Déplacement, essentiellement horizontal, d'une masse d'eau.

courbe de remous Profil en long de la surface de l'eau dans une rivière qui est influencé par la présence d'une obstruction artificielle ou naturelle, par la modification de la largeur de la rivière ou de la rugosité ou de la pente de son lit, ou par la présence de glace à la surface.

couronne Voir **zone de couronne**.

coursier Chenal incliné servant à évacuer les débits d'un ouvrage tel qu'un évacuateur de crues et configuré de manière à en assurer une répartition optimale.

cricétidés Famille de rongeurs de taille généralement petite à moyenne, tels que les souris et les campagnols, pourvus de molaires se terminant en pointe et disposées en deux rangées longitudinales.

croissance démographique Augmentation de l'effectif d'une population sous l'effet de l'excédent des naissances sur les décès et des entrées de migrants sur les sorties.

CtAF Voir **contrat d'aménagement forestier**.

cuesta Plateau de forme asymétrique comportant une pente abrupte d'un côté (*front*) et une pente douce de l'autre (*revers*).

cuvette de déflation Dépression circulaire ou sillon creusés dans les dunes par l'action tourbillonnaire du vent.

cypéracées Famille de plantes herbacées à tige triangulaire poussant principalement dans les milieux humides. Les scirpes et les carex sont des exemples de cypéracées.

débit Volume d'eau traversant une section d'un cours d'eau ou d'une conduite par unité de temps. S'exprime généralement en mètres cubes par seconde (m^3/s).

débit d'équipement Débit maximal turbinable.

débit journalier moyen annuel Nombre moyen de véhicules qui circulent sur une section de route donnée, dans les deux directions, durant une journée, obtenu d'après une évaluation du nombre de véhicules qui circulent sur cette route durant une année. Le débit journalier moyen annuel permet d'indiquer de façon générale le degré d'utilisation relative des axes routiers. Abr. : **DJMA**.

débit réservé Débit minimal qui doit être maintenu en aval d'un aménagement hydroélectrique pour satisfaire à des obligations environnementales, telles que la protection de l'habitat du poisson. Syn. : **débit réservé écologique**.

débit réservé écologique	Voir **débit réservé**.
débits classés	Débits enregistrés à intervalles réguliers, dont le classement en ordre décroissant permet la représentation graphique, non chronologique. Ainsi, la courbe des débits classés montre le nombre de fois qu'un certain débit est atteint ou dépassé pendant une période donnée.
déblaiement	Élimination des débris ligneux après déboisement.
degré-jour	Unité qui exprime la différence journalière en degrés Celsius entre une température de référence et la température moyenne extérieure sur 24 h. Par exemple, les degrés-jours de gel constituent le cumul des valeurs qui se situent sous la température moyenne quotidienne de 0 °C.
degré-jour de gel	Voir **degré-jour**.
déméthylation du méthylmercure	Transformation du méthylmercure (CH_3Hg^+), forme organique, en formes inorganiques du mercure (Hg^{++} ou Hg^0).
dénivelée	Différence de niveau, d'altitude entre deux points. Variante orthographique : dénivelé. Syn. : **dénivellation**.
dénivellation	Voir **dénivelée**.
densité absolue	Dans la présente étude, nombre d'individus d'une espèce de poissons donnée présents dans une superficie déterminée.
déplétion en oxygène	Diminution de la quantité d'oxygène dissous dans un plan d'eau.
dépôt de surface	Couche de sédiments meubles (argile, sable, gravier, etc.) d'origine, de nature, de morphologie et d'épaisseur diverses, qui reposent sur le socle rocheux.
dépôt fluvioglaciaire	Ensemble stratifié de matériaux triés et déposés par les eaux de fonte d'un glacier.
descenderie	Galerie inclinée qui a été creusée en descendant.
dévalaison	Descente des poissons migrateurs vers l'aval d'un cours d'eau.
dibermarin	Saumon qui revient en rivière pour frayer une première fois, après avoir passé deux hivers consécutifs en mer.
digue	Ouvrage construit sur le pourtour d'un réservoir ou le long d'un cours d'eau pour fermer une vallée secondaire.
dipodidés	Famille de rongeurs possédant des membres postérieurs très longs qui leur permettent de sauter et de se redresser, tels que la souris sauteuse des champs.

disque de Secchi Disque noir et blanc attaché à une corde graduée que l'on fait descendre dans l'eau jusqu'à ce qu'il disparaisse, dans le but de mesurer la transparence de l'eau.

distance de composition Dans la présente étude, évaluation quantitative de la différence, sur le plan de la composition géochimique, entre deux échantillons de sédiments.

DJMA Voir **débit journalier moyen annuel**.

dolomie Roche sédimentaire composée essentiellement d'un minéral de carbonate de calcium et de magnésium (appelé *dolomite*).

dolomite Voir **dolomie**.

domaine bioclimatique Territoire caractérisé par la nature de la végétation qui, à la fin des successions, couvre les sites où les conditions pédologiques, de drainage et d'exposition sont moyennes (*sites mésiques*). L'équilibre entre la végétation et le climat est le principal critère de distinction des domaines.

droséras Plantes carnivores de petite taille appartenant à la famille des droséracées, qui poussent dans les tourbières et dont les feuilles en rosette munies de tentacules peuvent engluer les petits insectes.

drumlin Colline allongée constituée de débris déposés par les glaciers et dont le grand axe est parallèle à la direction du mouvement des glaces.

dulcicole Se dit des espèces animales et végétales qui vivent exclusivement ou principalement en eau douce, par opposition aux espèces marines.

dune hydraulique Banc de sable plus ou moins mobile dans le lit d'un cours d'eau ou sur les fonds marins, généralement perpendiculaire à la direction du courant.

dynamique des populations

1. Ensemble des processus qui caractérisent les fluctuations dans les effectifs et la structure des populations en fonction du temps, ou encore leur répartition dans l'espace.
2. Étude quantitative de l'évolution de la structure des populations dans l'espace et dans le temps, ainsi que des facteurs qui déterminent cette évolution.

dynamique sédimentaire Ensemble des processus liés à l'érosion ainsi qu'au transport et à la sédimentation des particules solides dans un cours d'eau.

eau saumâtre Eau naturelle de saveur salée issue d'un mélange d'eau douce et d'eau de mer, de salinité inférieure à 30 g/l.

eau vive	Eau agitée de classe inférieure à un rapide : le courant accélère légèrement, il n'y a aucun rocher et les vagues sont petites et régulières.
échantillonneur intégrateur de profondeur	Appareil servant à prélever des échantillons d'eau composites dont la concentration de sédiments correspond à la moyenne des concentrations sur toute la colonne d'eau.
éclaircie	Trouée dans la couverture de glace d'un cours d'eau.
écotone	Zone de transition entre deux écosystèmes ou deux communautés biologiques distinctes. L'écotone se caractérise par une diversité et une richesse spécifiques plus importantes que celles de chacun des écosystèmes ou des communautés qu'il sépare.
écotype	Population soumise à des contraintes écologiques qui entraînent des différences comportementales et potentiellement génétiques par rapport aux autres populations de la même espèce. Par exemple, il y a trois écotypes de caribou au Québec : montagnard, toundrique et forestier.
effort de pêche	Quantité totale d'activités de pêche exercées dans un lieu donné, souvent exprimée en heures de pêche, en jours de pêche ou, comme c'est le cas dans la présente étude, en filets-jours de pêche.
embouchure de la Romaine	Zone grossièrement comprise entre les chutes Utshinahkuhiu, la pointe Paradis, la Grosse Romaine et la pointe à Aisley. Elle correspond à une large baie d'environ 13 km^2, peu profonde et parsemée de chenaux, où les eaux douces et salées se mélangent.
émersion	Voir **exondation**.
encaissement	Enfoncement d'un cours d'eau entre des versants abrupts ; résultat de cette action. Syn. : **incision**.
enrochement	Ensemble de blocs de roche extraits en carrière ou provenant de l'excavation d'un canal ou d'une galerie, de forme quelconque, dont le poids peut atteindre plusieurs tonnes, et utilisés pour la construction de barrages, la protection des parties immergées d'un ouvrage ou la stabilisation des berges.
entéro-hépatique (cycle)	Se dit du métabolisme d'une substance secrétée dans la bile, réabsorbée au niveau de l'intestin grêle et qui repasse par le foie.
entéromorphe intestinal	Algue verte de la famille des ulvacées, en forme de tube membraneux, que l'on trouve souvent dans les endroits de salinité variable comme les cuvettes marines et les embouchures de rivière.

épaulement	Partie d'un barrage en matériaux meubles construite à la base d'un perré de protection ou d'un revêtement de façon à en empêcher le glissement.
épi	Ouvrage construit à partir de la berge d'une rivière, dans une direction transversale par rapport au courant.
équipement communautaire	Dans la présente étude, ensemble des infrastructures ayant pour vocation de servir l'intérêt de la communauté autochtone.
équivalent-couple	Observation isolée d'un couple d'oiseaux ou d'un oiseau (peu importe le sexe) présentant des comportements associés à la reproduction.
éricacées	Famille de plantes (arbustes et arbrisseaux notamment) dicotylédones généralement adaptées aux sols acides, telles que le rhododendron, l'airelle et le kalmia.
érosion thermique	Usure de la glace par l'action thermique et mécanique de l'eau courante.
esker	Accumulation de matériaux fluvioglaciaires dans des tunnels sous-glaciaires, qui, par suite du retrait du glacier, a formé une crête généralement sinueuse, d'une hauteur variant de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, et dont la longueur peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres.
espace dénudé	Espace dépourvu d'arbres.
espèce à statut particulier	Espèce floristique ou faunique bénéficiant d'une protection particulière en raison de sa situation précaire (ex. : espèce menacée, espèce vulnérable, espèce rare, espèce en péril).
estran	Voir **zone intertidale**.
étage intertidal inférieur	Partie de la zone intertidale située entre les limites de marée haute moyenne et de marée basse extrême, comprise entre -0,5 m et -1 m.
étage intertidal supérieur	Partie de la zone intertidale située entre les limites de marée haute extrême et de marée basse moyenne, au-dessus de -0,5 m.
étale	Intervalle de temps plus ou moins court, encadrant l'heure de la pleine mer ou de la basse mer, pendant lequel le niveau de la mer demeure à peu près constant. On parlera selon le cas de l'*étale de pleine mer* ou de l'*étale de basse mer*.
étiage	Niveau minimal d'un cours d'eau ou d'un lac, en période sèche.

euphotique	Se dit de la couche superficielle d'un océan ou d'un lac, dans laquelle la lumière solaire pénètre et où ont lieu les processus de photosynthèse. Son épaisseur varie de quelques dizaines à quelques centaines de mètres, selon la limpidité et la couleur de l'eau ainsi que l'importance des matières en suspension.
euryhaline	Se dit d'une espèce adaptée à une grande gamme de salinités.
exondation	Sortie hors de l'eau d'une région, d'un terrain ou d'un milieu, par retrait des eaux ou abaissement de leur niveau. Syn. : **émersion**.
facteur abiotique	Facteur écologique de nature physique ou chimique auquel ne participe aucun organisme vivant. Le climat, la lumière, l'acidité du sol et la physicochimie de l'eau sont des exemples de facteurs abiotiques.
facteur biotique	Facteur écologique lié à l'action d'organismes vivants. La prédation et l'activité bactérienne sont des exemples de facteurs biotiques.
facteur de condition	Voir **coefficient de condition**.
fen	Voir **tourbière minérotrophe**.
filet maillant	Filet dans lequel le poisson maille, c'est-à-dire s'accroche par les ouïes. Les filets maillants sont soutenus par des flotteurs et utilisés soit à partir de bateaux de pêche, soit sur la côte (plages, hauts-fonds abrités).
flatou	Petite embarcation à fond plat utilisée principalement pour transporter un quad d'une rive à l'autre.
fosse	Dépression importante du fond de la mer, d'un fleuve, d'une rivière ou d'un lac, caractérisée par des eaux plus calmes que les eaux adjacentes.
fosse de dissipation	Fosse creusée dans le roc en vue de dissiper ou de réduire l'énergie d'un écoulement à grande vitesse provenant d'un ouvrage d'évacuation avant de restituer l'eau à la rivière.
frasil	Cristaux de glace fins qui se forment à la surface d'eaux turbulentes rapidement refroidies et qui peuvent s'accumuler en une couche épaisse sous la couverture de glace ou au fond des rivières.
frayère	Zone où se reproduit une espèce de poisson (fécondation et ponte des œufs). Syn. : **aire de fraie**, **habitat de fraie**.
front salin	Voir **intrusion saline**.
fusion glaciaire	Processus de fonte des masses glaciaires.

gabbro Roche magmatique plutonique à texture grenue, composée essentiellement de plagioclase et de pyroxène.

galerie d'amenée Galerie à écoulement libre ou en charge, qui relie la prise d'eau à la conduite forcée.

galerie de dérivation provisoire Galerie servant à détourner temporairement l'eau de son cours naturel, notamment pour assécher un chantier de construction de barrage.

gammares Genre de crustacés de petite taille appartenant à l'ordre des amphipodes et vivant dans la zone littorale (ex. : puce de mer) ou dans les eaux douces (ex. crevette d'eau douce).

gaz à effet de serre Gaz d'origine anthropique ou naturelle présent dans l'atmosphère qui absorbe les rayons infrarouges en provenance de la surface terrestre. Les gaz à effet de serre contribuent au réchauffement de la planète du fait qu'ils laissent passer la lumière du soleil, mais en emprisonnent la chaleur près de la surface de la terre. Les principaux gaz à effet de serre sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O). Abr. : **GES**.

géotechnique Relatif à l'étude des propriétés et des comportements des sols, des roches et des ensembles géologiques en vue de la construction d'ouvrages tels que des ponts, des routes et des barrages.

GES Voir **gaz à effet de serre**.

gisement Accumulation naturelle de matière minérale solide, liquide ou gazeuse, susceptible d'être exploitée. Syn. : **gîte**.

gîte Voir **gisement**.

glace hummockée Glace entassée au hasard, un fragment sur un autre, et formant une surface irrégulière.

glutathion Molécule formée d'acide glutamique, de cystéine et de glycocolle, qui joue dans l'organisme un rôle important de transporteur d'hydrogène.

gonade Glande de la reproduction chez les animaux supérieurs, soit le testicule chez le mâle et l'ovaire chez la femelle.

graminées Voir **poacées**.

grande faune Ensemble des animaux de grande taille qui vivent à l'état sauvage, tels que l'ours noir, le caribou et l'orignal.

granite	Roche magmatique plutonique très commune, grenue, de teinte claire, formée essentiellement de quartz et de feldspaths et, accessoirement, d'autres minéraux.
granulométrie	Taille des particules de sédiments ou de matériaux, qui permet de distinguer les sédiments fins (silt, argile, limon), le sable et les éléments grossiers (gravier, cailloux, galets, blocs).
habitat	Milieu géographique dont les caractéristiques physiques offrent les conditions nécessaires à la vie et au développement d'une espèce animale ou végétale.
habitat de fraie	Voir **frayère**.
haut-fond	Élévation du fond de la mer ou d'un cours d'eau, recouverte d'une eau peu profonde, qui peut présenter un danger pour la navigation.
hélistation	Plateforme ou terrain aménagés spécifiquement pour le décollage et l'atterrissage d'hélicoptères.
herbier	Banc de plantes aquatiques dans un cours d'eau ou un plan d'eau. La zostéraie est un exemple d'herbier.
herbier de zostère	Voir **zostéraie**.
herpétofaune	Ensemble des espèces de reptiles, et par extension des amphibiens, d'une région donnée.
horizon	Couche de sol minéral ou organique plus ou moins parallèle à la surface du terrain, qui se distingue des couches voisines par ses caractères morphologiques, physiques, chimiques ou biologiques (ex. : couleur, nombre et nature des organismes présents, structure, texture, consistance). On désigne communément les horizons au moyen de lettres majuscules affectées d'indices correspondant à leurs propriétés ou à leur genèse. Syn. : **horizon de sol**.
horizon B	Horizon minéral situé sous l'horizon A et où se mélangent des matières minérales provenant de la roche mère et des matières organiques issues des couches supérieures.
horizon de sol	Voir **horizon**.
horizons L, F et H	Horizons organiques formés surtout d'accumulations de feuilles, de brindilles et de débris ligneux, avec une moindre quantité de mousses (L : litière ; F : couche fibrique ; H : couche humique).
horizons minéraux	Horizons situés sous les horizons organiques et principalement constitués d'éléments minéraux, renfermant 17 % ou moins de carbone organique, ou moins de 30 % de matière organique. Les horizons minéraux comprennent les horizons A, B et C.

horizons organiques Horizons superficiels résultant de l'accumulation et de la dégradation en surface, surtout aérobique, des matières organiques, et contenant plus de 17 % de carbone organique. Les horizons organiques comprennent deux groupes : les horizons O et les horizons L, F et H.

hydrobase Plan d'eau pourvu des installations et des services nécessaires à la circulation d'hydravions.

hydrophobe Se dit d'une substance qui repousse l'eau, ne l'absorbe pas ou ne s'y dissout pas. Les huiles, les graisses, les cires, de même que plusieurs résines et minéraux, sont hydrophobes.

hydrosère Succession végétale dont un milieu aquatique ou marécageux est le point de départ.

ilménite Minerai d'oxyde de fer et de titane, de couleur noir grisâtre. Formule chimique : $FeTiO_3$.

incision Voir **encaissement**.

indice gonadosomatique Indice exprimant le rapport entre le poids des gonades et le poids total du corps d'un poisson.

Innu Aux fins de la présente étude, tout Innu inscrit en vertu de la *Loi sur les Indiens* (L.R.C., 1985, ch. I-5) dans la liste des membres des bandes d'Ekuanitshit, de Natuashish, de Nutashkuan, de Pakua-shipi, de Sheshatsit, d'Uashat mak Mani-Utenam ou d'Unaman-shipu.

Innu Aitun Dans le cadre de l'Entente de principe d'ordre général entre les Premières Nations de Mamuitun et de Nutashkuan et les gouvernements du Québec et du Canada, toutes les activités, dans leur manifestation traditionnelle ou contemporaine, rattachées à la culture nationale, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus associé à l'occupation et à l'utilisation de Nitassinan et au lien spécial qu'ils possèdent avec la Terre. Sont incluses notamment toutes les pratiques, coutumes et traditions, dont les activités de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette, à des fins de subsistance, rituelles ou sociales. Tous les aspects spirituels, culturels, sociaux et communautaires en font partie intégrante. Les aspects commerciaux en sont toutefois régis par les lois canadiennes et québécoises prépondérantes.

intrusion marine Voir **intrusion saline**.

intrusion saline Pénétration d'eau salée dans une masse d'eau douce. L'intrusion saline se fait soit par le fond (*coin salin*), avec une forte stratification, soit par dilution graduelle de la salinité, et donc avec mélange sur toute la colonne d'eau (*front salin*). Syn. : **intrusion marine**.

labile Se dit de ce qui est peu stable, dont les propriétés sont aisément modifiées ; facilement décomposable.

labradorite Pierre semi-précieuse iridescente de la famille des feldspaths plagioclases, composée de calcium et de sodium, le plus souvent de couleur bleue ou verte. Formule chimique : $Na_{0.4}Ca_{0.6}Al_{1.6}Si_{2.4}O_8$.

lande Étendue de terrain inculte comportant une végétation basse constituée principalement d'arbustes, notamment des éricacées.

lentique Se dit des écosystèmes d'eau douce (ex. : lacs, marais, tourbières et certains tronçons de rivière) où l'eau circule et se renouvelle lentement, ainsi que des organismes qui y vivent.

lessivage Entraînement par l'eau de substances solubles à travers le sol, provoquant l'appauvrissement des horizons touchés.

lichénaie Groupement végétal composé de lichens.

ligne d'eau Profil en long de la surface d'un écoulement, suivant une ligne qui joint en principe les points de cette surface situés au milieu de la largeur du lit apparent. En pratique, on la relève aux endroits les plus accessibles et souvent sur les berges.

limicoles Oiseaux qui fréquentent les rivages, tels que les bécasseaux, les pluviers et les chevaliers.

lithologique Relatif à la nature des roches.

littorines Mollusques gastéropodes, du genre *Littorina*, propres à la zone de balancement des marées (ex. : bigorneau).

lot de piégeage Dans une réserve à castor, subdivision du territoire de piégeage d'une communauté autochtone, souvent attribuée par la communauté à une famille donnée et dont la gestion est assurée par un maître de piégeage. Les lots de piégeage sont identifiés par un code à trois chiffres, suivis ou non d'une lettre (ex. : lot 407A). Voir **terrain de piégeage**.

lotique Se dit des écosystèmes d'eau douce (ex. : rivières, fleuves, torrents) où l'eau circule et se renouvelle assez rapidement, ainsi que des organismes qui y vivent.

loup marin Nom attribué aux phoques du golfe du Saint-Laurent à l'époque de la colonisation et encore en usage dans la langue populaire de la région.

madeleineau Saumon qui revient en rivière pour frayer la première fois, après avoir passé un seul hiver en mer.

magnétite Minerai d'oxyde de fer de couleur noire appartenant au groupe des spinelles et présentant des propriétés magnétiques exceptionnelles. Formule chimique : Fe_3O_4.

maître de piégeage Responsable de la gestion et de la surveillance d'un lot de piégeage. Abusivement appelé *maître de trappe*. Voir **lot de piégeage**.

maître de trappe Voir **maître de piégeage**.

marché de l'emploi Voir **marché du travail**.

marché du travail Ensemble des emplois dans une collectivité donnée. Syn. : **marché de l'emploi**.

marnage Amplitude des variations du niveau d'eau d'un réservoir ou d'un plan d'eau.

masque Couche mince imperméable placée sur la face amont d'un barrage en remblai pour le rendre étanche.

matériau encaissant Matériau (roc ou dépôt meuble) adjacent à la berge d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un réservoir et qui subit l'action de l'érosion riveraine. Les matériaux encaissants meubles présentent une morphologie variable, mais forment très souvent un talus.

matière terrigène Matière en provenance du milieu terrestre qui parvient au milieu aquatique, généralement par lessivage.

mer de Goldthwait Mer créée par suite de l'enfoncement isostatique du continent et du retrait des glaciers, et ayant existé entre 12 000 et 8 000 ans avant aujourd'hui. Dans la zone d'étude, cette mer a atteint une altitude relative de plus de 150 m au-dessus du niveau actuel de la mer.

mercure élémentaire Voir **mercure métallique**.

mercure inorganique Mercure élémentaire combiné avec des éléments autres que le carbone, comme le chlore, le souffre ou l'oxygène, et se présentant sous forme de sel.

mercure métallique	Mercure élémentaire (pur), sous la forme ionique Hg^0, se présentant comme un liquide argenté luisant qui émet une vapeur incolore et inodore à la température ambiante. Syn. : **mercure élémentaire**.
mercure organique	Mercure inorganique combiné avec le carbone et l'hydrogène, et dont la principale forme est le méthylmercure (CH_3Hg^+).
mercure total	Concentration totale de toutes les formes de mercure présentes dans l'eau ou dans un organisme.
mésoprotérozoïque	Relatif à la deuxième division de l'ère géologique du Protérozoïque, qui s'étend de 1,6 à 1,0 milliard d'années avant notre ère.
méthode de la repasse de chants d'oiseaux	Méthode d'inventaire qui consiste à faire jouer des enregistrements de chants d'oiseaux à l'aide d'un magnétophone ou à imiter ces chants pour stimuler la réponse des individus présents dans les environs.
méthode des indices ponctuels d'abondance	Méthode d'inventaire qui consiste à noter tous les oiseaux vus ou entendus à partir d'un point fixe (station d'écoute) pendant une période donnée, sans limitation de distance. Syn. : **méthode des IPA**.
méthode des IPA	Voir **méthode des indices ponctuels d'abondance**.
méthode du dénombrement à rayon limité	Méthode d'inventaire qui consiste à noter, à partir d'un point fixe (station d'écoute), tous les oiseaux vus ou entendus dans un certain rayon pendant une période donnée. Syn. : **méthode du DRL**.
méthode du DRL	Voir **méthode du dénombrement à rayon limité**.
méthylation du mercure	Transformation du mercure inorganique contenu dans la matière organique en décomposition en un composé organique, le méthylmercure, sous l'effet de l'activité de micro-organismes.
méthylmercure	Dérivé organique du mercure inorganique, généralement produit par la décomposition des sols de surface et de la végétation ennoyés.
micromammifères	Ensemble des petits mammifères, comprenant les souris, les campagnols et les musaraignes.
milieux humides	Milieux regroupant les eaux peu profondes, les marais, les marécages et les tourbières.
Minganois	Dans la présente étude, habitant non autochtone de la municipalité régionale de comté de Minganie.

modèle de rendement par recrue Dans la présente étude, modèle de gestion des populations de saumons dans les rivières du Québec élaboré par Fontaine et Caron (1999) d'après une courbe de rendement par recrue de Ricker (1980).

mollusques pélécypodes Mollusques à symétrie bilatérale dont le corps comprimé latéralement est enfermé dans une coquille formée de deux valves unies par une charnière dorsale, communément appelés **bivalves**.

Montagnais Ancienne désignation des membres de la nation innue.

montaison Migration de certaines espèces de poissons qui remontent un cours d'eau afin de rejoindre leur lieu de reproduction.

moraine Accumulation de matériaux glaciaires (notamment du till) sous forme de bourrelets d'orientations et de formes diverses, attribuable à la poussée exercée par la glace ou au transport fluvioglaciaire lors de pauses dans le retrait d'un glacier.

morphométrique Relatif à la mesure des dimensions d'organismes vivants. Dans le cas des poissons, les caractéristiques morphométriques permettent notamment de caractériser l'appartenance d'un individu à un stade de croissance donné.

morte-eau Marée de faible amplitude, survenant au voisinage des premier et dernier quartiers de lune, lorsque les forces d'attraction de la Lune et du Soleil s'opposent.

mort-terrain Tout sol se trouvant au-dessus de la roche. Dans la présente étude, l'expression sous-entend que le terrain est excavable sans concassage ni dynamitage.

mousses hypnacées Mousses très communes colonisant la terre, les rochers et les troncs d'arbres.

mustélidés Famille de mammifères carnivores de taille variable, caractérisés par un corps élancé et des membres courts se terminant par cinq doigts pourvus de griffes. La martre d'Amérique et les belettes sont des exemples de mustélidés.

mysidacés Ordre de crustacés ayant l'allure de petites crevettes.

mysticètes Sous-ordre des cétacés caractérisés par la présence de fanons sur les maxillaires, par opposition aux cétacés à dents ou *odontocètes*. Le rorqual bleu et la baleine grise sont des exemples de mysticètes.

Nahkuaikan Tronçon de la rivière Romaine compris entre le PK 214 et le lac Brûlé, que les Innus fréquentent depuis longtemps pour y pratiquer la chasse, le piégeage et la pêche. Par extension, certains associent ce toponyme (qui signifie « lieu de rencontre en passant ») à l'ensemble de la voie navigable que les Innus empruntaient jadis à cette hauteur de la Romaine pour se disperser de part et d'autre de la rivière vers des lacs assez faciles d'accès et s'y retrouver au printemps avant de redescendre collectivement vers la côte.

Nitassinan Territoire ancestral des Innus, sur lequel ceux-ci pratiquent leurs activités traditionnelles (*Innu Aitun*). Nitassinan signifie « notre terre ». Voir ***Innu Aitun***.

nival Relatif à la neige ; de neige.

niveau trophique Rang qu'occupe un être vivant dans la chaîne alimentaire. Les plantes, les herbivores et les carnivores se situent à trois niveaux trophiques différents.

odontocètes Sous-ordre des cétacés caractérisés par la présence de dents sur les maxillaires, par opposition aux cétacés à fanons ou *mysticètes*. Le dauphin et l'orque sont des exemples d'odontocètes.

onde de marée Onde transversale résultant du soulèvement et de l'abaissement de la surface marine sous l'effet de la marée.

ongulés Mammifères pourvus de sabots à l'extrémité de leurs membres, tels que le cerf de Virginie, l'orignal et le caribou.

ontogénique Relatif à l'ontogenèse (ou ontogénie), c'est-à-dire au développement de l'organisme depuis la fécondation de l'œuf jusqu'à l'état adulte. En biologie du développement, l'ontogenèse s'applique à tous les êtres vivants.

ortstein Couche indurée de l'horizon B de certains podzols, généralement brun rougeâtre, dans laquelle le ciment est constitué de sesquioxydes illuviés et de matières organiques.

oxygène dissous Concentration d'oxygène présent dans l'eau, généralement exprimée en milligrammes par litre (mg/l) ou en pourcentage de saturation.

paléozoïque Relatif à l'ère géologique allant de 542 à 251 millions d'années avant notre ère, caractérisée par l'apparition des premiers fossiles identifiables.

panache Zone d'influence de l'eau douce issue d'une rivière qui s'étend au-dessus d'une masse d'eau marine.

partie fluviale du réservoir de la Romaine 1	Dans la présente étude, partie du réservoir de la Romaine 1 comprise entre les PK 69 et 81,8, dont la vitesse d'écoulement est égale ou supérieure à 0,3 m/s au débit d'exploitation moyen.
partie lacustre du réservoir de la Romaine 1	Dans la présente étude, partie du réservoir de la Romaine 1 comprise entre les PK 52,5 et 69, dont la vitesse d'écoulement est inférieure à 0,3 m/s au débit d'exploitation moyen.
paysage type	Subdivision d'une province naturelle qui constitue un espace relativement homogène se distinguant par un agencement ou un mode d'organisation particulier des composantes naturelles et humaines.
pêche blanche	Pêche à la ligne pratiquée l'hiver au moyen de trous percés dans la glace.
pegmatite	Roche magmatique silicatée dont les cristaux, fréquemment automorphes, sont de grande taille (un à plusieurs centimètres ou décimètres, parfois plus d'un mètre). On la trouve souvent en association avec des intrusions granitiques.
pélagique	Relatif à la zone ou aux organismes qui se trouvent éloignés du fond et des rivages. S'oppose à *littoral*.
perdrix noire	Nom populaire donné au tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*).
périphyton	Ensemble des organismes vivants (algues, bactéries, larves d'insecte, etc.) fixés à la surface des plantes ou autres éléments immergés (rochers ou sédiments) dans les lacs et les cours d'eau.
pertuis	Dans un ouvrage hydraulique à écoulement libre, ouverture destinée au passage de l'eau, limitée latéralement par des murs bajoyers ou des piles et pouvant porter une bouchure (vanne ou batardeau).
pessière	Peuplement forestier composé d'épinettes.
pessière à lichens	Peuplement forestier composé d'épinettes et de lichens.
pessière à mousses	Peuplement forestier composé d'épinettes et de mousses.
petite faune	Ensemble des animaux de petite et de moyenne taille qui vivent à l'état sauvage, tels que le castor, les lièvres, les micromammifères et les tétraoninés.
peuplement mélangé	Peuplement forestier composé d'essences résineuses et feuillues.

peuplement pur Peuplement composé principalement d'une essence, qui forme au moins 80 % du nombre de tiges, de la surface terrière ou du volume.

pH Indice utilisé comme indicateur de l'acidité ou de l'alcalinité d'un milieu et basé sur la valeur absolue du logarithme décimal de la concentration en ions hydrogène. Le milieu est dit acide, alcalin ou neutre selon que son pH est inférieur, supérieur ou égal à 7. Syn. : **potentiel hydrogène**.

phéopigments Pigments issus de la dégradation des pigments photosynthétiques.

phosphore hydrolysable Phosphore (P_2O_7, P_3O_{10}) pouvant subir l'hydrolyse, c'est-à-dire être décomposé par l'eau de façon à ce qu'apparaissent de nouvelles molécules.

phosphore total Concentration totale de toutes les formes de phosphore présentes dans l'eau.

photodégradation Processus de décomposition d'une matière organique complexe en composés plus simples sous l'effet de la lumière.

physicochimique Qui participe à la fois de la physique et de la chimie.

piège sédimentaire Portion du lit d'un cours d'eau où la diminution des vitesses d'écoulement favorise la sédimentation de particules solides.

piémont Région inclinée aux formes ondulées, constituée de matériaux d'érosion étalés au pied d'un ensemble montagneux.

placique Se dit d'un pan ou d'un horizon mince, noir ou rouge foncé, censément cimenté par le fer.

plaine côtière Bande de terre en amont de la ligne de côte, dont l'altitude est proche du niveau de la mer. Syn. : **plaine littorale**.

plaine littorale Voir **plaine côtière**.

plante calcicole Plante qui pousse sur un sol calcaire.

plaquebière Voir **chicouté**.

platière Étendue de terrain relativement plane, sans réseau d'écoulement des eaux défini, faisant transition entre un relief et un fond de vallée ou un plan d'eau.

poacées Famille de plantes monocotylédones regroupant un très grand nombre d'espèces réparties en de nombreux genres. La plupart des céréales qui sont à la base de l'alimentation humaine (blé, riz, maïs, etc.) font partie de la famille des poacées. Syn. : **graminées**.

podzolique Relatif à un ordre de sols ayant des horizons Bh, Bhf ou Bf dans lesquels sont accumulés, en associations amorphes, des matières organiques (principalement des acides fulviques) ainsi que des oxydes et hydroxydes d'aluminium, de silice et généralement de fer.

poids humide Poids obtenu par pesée d'un échantillon frais.

poids sec Poids d'un corps entièrement déshydraté, obtenu par pesée d'un échantillon après un passage à l'étuve suffisamment long pour que ce poids demeure constant.

point de restitution Point d'un cours d'eau à l'aval immédiat d'un ouvrage hydraulique.

polychètes Classe de vers marins de l'embranchement des annélides, dont le corps est formé d'anneaux similaires comportant chacun une paire de parapodes et possédant de nombreuses soies.

polygone forestier En cartographie forestière, représentation géométrique à deux dimensions d'un peuplement, délimitée par une ligne fermée sur elle-même. Le polygone forestier constitue l'unité de superficie de base pour définir des peuplements d'arbres ayant les mêmes caractéristiques (essences, densité, hauteur, etc.).

polypodiacées Famille de plantes à port très divers, à rhizome généralement horizontal et allongé, aux feuilles simples ou diversement découpées et roulées en crosse à l'état vernal. La plupart des fougères appartiennent à cette famille.

population active Personnes qui étaient soit occupées, soit en chômage, au moment du recensement. Voir **population occupée** et **population en chômage**.

population allopatrique Population qui ne partage pas son habitat avec une autre population.

population en chômage Personnes qui, au moment du recensement, étaient sans emploi salarié ou sans travail à leur compte, mais qui étaient prêtes à travailler.

population inscrite Ensemble des Indiens affiliés à une Première Nation et inscrits au registre des Indiens maintenu par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, peu importe où ils habitent.

population occupée Personnes qui, au moment du recensement, faisaient un travail quelconque (emploi salarié ou à leur compte, ou sans rémunération dans une ferme ou une entreprise familiale ou dans l'exercice d'une profession), y compris ceux qui étaient temporairement absentes en raison de vacances, d'une maladie, d'un conflit de travail, ou pour toute autre raison.

portage 1. Action de transporter sur le dos canot et bagages afin d'éviter des rapides ou de passer d'un plan ou cours d'eau à un autre.

2. Sentier utilisé pour le transport des embarcations et des bagages afin d'éviter des obstacles à la navigation ou pour atteindre un lac ou un cours d'eau.

possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu Volume maximal des récoltes annuelles de bois par essence ou groupe d'essences que l'on peut prélever à perpétuité dans une unité d'aménagement donnée, sans diminuer la capacité productive du milieu forestier. Syn. : **possibilité forestière**.

possibilité forestière Voir **possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu**.

potamots Plantes aquatiques à feuilles en partie flottantes, en partie submergées, dont les petites fleurs sont groupées en épis.

potentiel archéologique Possibilité de découverte archéologique que l'on évalue en tenant compte de divers facteurs, tels que le sol, l'hydrographie, la végétation, la faune et l'accessibilité.

potentiel d'oxydoréduction Indice représentant quantitativement le pouvoir d'oxydation ou de réduction d'un milieu, calculé en fonction de la perte ou du gain d'électrons.

potentiel de réchauffement de la planète Facteur de pondération qui sert à convertir les gaz à effet de serre en équivalent CO_2 dans le but d'évaluer l'effet de l'ensemble des gaz à effet de serre d'un milieu donné.

potentiel hydrogène Voir **pH**.

pourvoirie avec droits exclusifs Établissement qui détient en exclusivité des droits de chasse, de pêche ou de piégeage sur une partie des terres du domaine public.

pourvoirie sans droits exclusifs Établissement qui offre des services aux chasseurs et aux pêcheurs, sans toutefois leur offrir l'exclusivité de chasse, de pêche ou de piégeage sur un territoire donné.

pouvoir tampon Capacité d'une eau à résister au changement de son pH à l'ajout d'une substance acide ou alcaline.

production autotrophe Dans la présente étude, production par photosynthèse de matière organique dans un milieu aquatique à partir de substances minérales.

production primaire Quantité de matière organique fabriquée à partir de substances inorganiques par les organismes capables de photosynthèse dans un écosystème donné et sur une période déterminée.

productivité primaire Potentiel de synthèse organique sous forme végétale d'un écosystème donné, qui est fonction de la vitesse de la production photosynthétique de la biomasse dans cet écosystème.

profil en long Représentation graphique de l'évolution des profondeurs d'un cours d'eau entre deux points, illustrant le thalweg ainsi que le niveau d'eau à la surface. Syn. : **profil longitudinal**.

profil longitudinal Voir **profil en long**.

projet Lalo Voyage en canot sur le tronçon Nahkuaikan de la rivière Romaine, organisé par le conseil de bande d'Ekuanitshit à l'automne 2001 dans le but de favoriser la transmission des connaissances traditionnelles (établissement de campements, chasse, pêche, piégeage, cueillette, repérage de sites ancestraux).

province géologique de Grenville Ceinture de roches ignées et sédimentaires d'âge protérozoïque qui s'étend sur une longueur de près de 2 000 km et une largeur de 300 à 600 km à la marge sud-est du Bouclier canadien, allant du Labrador jusqu'au sud des Grands Lacs. Il ne reste aujourd'hui de cette haute chaîne de montagnes, jadis aussi imposante que l'Himalaya, qu'un relief dominé par des collines aux sommets arrondis.

province naturelle Vaste étendue de l'ordre de 100 000 km^2 caractérisée essentiellement par une physiographie (socle rocheux, configuration du relief, hydrographie, dépôts de surface, climat) et une végétation qui lui sont propres et constituant le niveau le plus élevé du cadre écologique de référence du Québec.

puits de GES Processus, activité ou mécanisme qui permet de stocker ou d'éliminer un gaz à effet de serre de l'atmosphère.

pyramide des âges Graphique représentant la répartition par sexe et par âge d'une population. La pyramide des âges est constituée de deux histogrammes, un pour chaque sexe, où les effectifs masculins et féminins sont portées en abscisse (axe horizontal) et les âges, en ordonnée (axe vertical).

quaternaire Relatif à la période géologique la plus récente, qui dure depuis 1,8 million d'années et est caractérisée par une succession de grandes glaciations ainsi que par l'apparition de l'homme.

radier Partie inférieure de la section transversale d'un canal ou autre ouvrage hydraulique.

rapide Tronçon de rivière où le courant est plus rapide, plus ou moins agité et plus ou moins tourbillonnant. Ces perturbations peuvent être causées par le fait que la pente du lit de la rivière s'accentue ou par la présence d'un ou de plusieurs obstacles, tels que rochers, cassures de pente et étranglements. Les rapides sont classés de R-I à R-VI en fonction de leur degré de difficulté pour la navigation.

rapport S/V Rapport entre la superficie ennoyée et le volume d'eau qui transite annuellement dans un réservoir donné.

rédibermarin Saumon qui a déjà passé plus d'un hiver en mer. Ce terme englobe tous les grands saumons et exclut les madeleineaux.

région ressource Région dont l'économie repose principalement sur la mise en valeur des ressources naturelles, par exemple les mines, les forêts et les stocks de poissons. Le Québec compte sept régions ressources, soit le Bas-Saint-Laurent, le Saguenay–Lac-Saint-Jean, la Mauricie, l'Abitibi-Témiscamingue, la Côte-Nord, le Nord-du-Québec et la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine.

relèvement isostatique Remontée d'une région continentale à la suite de la déglaciation, par diminution de la charge due au poids de la glace.

réserve à castor Territoire créé en vertu d'un règlement du Québec dans le but de gérer la récolte des animaux à fourrure et sur lequel la mise en valeur de ces animaux est exclusivement réservée aux autochtones.

réserve à l'État Statut accordé à un territoire du domaine public en vertu de la *Loi sur les mines* du Québec dans le but notamment d'y interdire toute nouvelle activité minière. Les claims actifs enregistrés avant la mise en réserve ainsi que tous les droits et titres qui en découlent sont toutefois soustraits aux dispositions associées à ce statut jusqu'à leur expiration, abandon ou révocation.

réserve forestière Territoire sur lequel ne s'exerce aucun contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier ni aucun contrat d'aménagement forestier, mais qui peut néanmoins faire l'objet d'aménagements forestiers par le gouvernement.

résorption vitelline Processus par lequel le sac vitellin d'un jeune poisson disparaît au fur et à mesure que celui-ci en consomme les réserves de nourriture.

revanche Distance verticale entre le niveau maximal d'exploitation d'un plan d'eau et la crête d'une digue ou d'un barrage.

richesse spécifique Nombre d'espèces fauniques ou floristiques présentes dans un milieu donné. Le critère de la richesse spécifique est notamment utilisé pour évaluer la biodiversité.

rive Dans la présente étude, bande de terrain en bordure d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un réservoir, qui englobe la berge et les matériaux dans lesquels le cours d'eau, le lac ou le réservoir est encaissé. Syn. : **bande riveraine**.

rive droite Rive d'un cours d'eau située à la droite d'un observateur qui regarde vers l'aval.

rive en érosion Rive dont le talus, soumis à l'action des vagues et des courants, subit du sapement accompagné ou non de mouvements de masse (éboulement, glissement de terrain, coulée, etc.). Elle est généralement marquée par le déchaussement de la végétation riveraine ou par l'absence de couvert végétal sur des portions plus ou moins continues du talus.

rive gauche Rive d'un cours d'eau située à la gauche d'un observateur qui regarde vers l'aval.

roche ignée Roche formée par la solidification de magma.

roche intrusive Roche ignée formée par la solidification de magma ayant pénétré à l'intérieur d'une autre roche. Les cristaux d'une roche intrusive sont très développés du fait que le magma a refroidi plus lentement que s'il avait été exposé à l'air libre.

rupture de pente Changement brusque du profil d'un versant. Les causes peuvent en être très variables : changement de dureté des roches, type d'érosion particulier, emboîtement de reliefs, etc.

salmonidés Poissons appartenant à la famille des *Salmonidæ*, dont les principaux représentants sont les truites, les saumons, les ombles et les corégones.

saltation Phénomène intermédiaire entre la suspension et le charriage, dans lequel les particules sédimentaires se déplacent par bonds successifs, passant de façon désordonnée de la zone de charriage à la zone de suspension.

sapement	Creusement par les eaux (vagues, courants) à la base d'un versant escarpé (le talus riverain), avec formation éventuelle d'un surplomb, qui favorise les éboulements et les glissements de terrain. Syn. : **affouillement**.
sauvagine	Nom collectif désignant les oiseaux aquatiques considérés comme gibier. Dans la présente étude, ce terme englobe les canards, les oies et les plongeons.
savoir des communautés innues	Savoir écologique traditionnel des Innus. Voir **savoir écologique traditionnel** et **savoir traditionnel autochtone**.
savoir écologique des Minganois	Ensemble des connaissances écologiques locales des Minganois vivant en étroite relation avec la nature (pêcheurs et chasseurs notamment), accumulées au cours d'une ou de plusieurs générations.
savoir écologique traditionnel	Sous-ensemble du savoir traditionnel autochtone portant spécifiquement sur l'environnement. On y retrouve un système de classification, un ensemble d'observations empiriques sur l'environnement immédiat et un système d'autogestion des ressources. Le savoir écologique traditionnel se constitue à même l'expérience des générations antérieures tout en s'adaptant aux changements technologiques et socioéconomiques du présent. Abr. : **SET**. Voir **savoir traditionnel autochtone**.
savoir traditionnel autochtone	Ensemble des connaissances uniques propres à un peuple autochtone. Lié notamment à la terre et à ses ressources, aux croyances spirituelles, à la langue, à la mythologie, à la culture, aux lois, aux coutumes et aux produits médicinaux, le savoir traditionnel autochtone est cumulatif et dynamique : il représente la somme des expériences historiques et s'adapte aux changements sociaux, économiques, environnementaux, spirituels et politiques. Abr. : **STA**.
segment de paysage	Portion homogène d'une unité de paysage, délimitée selon des paramètres tels que la configuration et la composition du champ visuel, les éléments d'intérêt visuel, les caractéristiques hydriques ou végétales et l'utilisation du territoire.
SET	Voir **savoir écologique traditionnel**.
seuil	1. Brusque dénivellation du lit de la rivière, semblable à une chute mais comportant une pente oblique qui permet à l'eau de glisser. 2. Ouvrage peu élevé, submergé ou non, construit en travers d'un cours d'eau pour en rehausser le niveau à une cote prédéterminée.

shale	Roche sédimentaire litée à grain très fin formée par la compaction et la lithification d'argile ou de boue.
silice réactive	Composé oxygéné de silicium qui entre facilement en réaction avec une ou plusieurs autres substances.
simulation de Monte Carlo	Méthode expérimentale de simulation fondée sur les techniques d'échantillonnage et les raisonnements probabilistes.
site d'exploitation	Lieu relativement bien circonscrit où les utilisateurs du territoire ont coutume de pratiquer leurs activités, telles que la pêche au saumon.
site mésique	Site présentant des conditions d'humidité moyennes, c'est-à-dire qui ne sont ni très humides (*hydriques*), ni très sèches (*xériques*), pour un climat donné.
site patrimonial	Lieu ou espace possédant un intérêt historique, culturel, esthétique ou écologique.
smolt	Saumon juvénile qui amorce sa première migration vers la mer.
sol induré	Voir **couche indurée**.
solution tampon	Solution dont le pH reste sensiblement le même malgré sa dilution ou l'addition d'un acide ou d'une base.
soricidés	Famille de mammifères insectivores qui comprend les musaraignes. Les soricidés se divisent en deux sous-familles, les *Soricinæ* (musaraignes à dents rouges) et les *Crocidurinæ* (musaraignes à dents blanches).
source de GES	Processus, activité ou mécanisme qui rejette des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.
sphaignes	Mousses appartenant au genre *Sphagnum* typiques des tourbières acides formant des coussins verts, parfois rougeâtres, gorgés d'eau, et dont la décomposition permet la formation de la tourbe.
squamates	Ordre de reptiles à écailles qui muent, tels que les lézards et les couleuvres.
STA	Voir **savoir traditionnel autochtone**.
station limnimétrique	Dans la présente étude, station hydrométrique qui sert à mesurer le niveau et d'autres paramètres physiques de l'eau (température, pH, etc.).
strate arbustive	Strate de végétation ligneuse qui a une hauteur inférieure à 3 m.
strate herbacée	Strate de végétation constituée de plantes basses non ligneuses.

strate muscinale Strate de végétation qui se trouve au contact immédiat du sol et est constituée de mousses ou de lichens.

stratigraphie Science qui étudie la succession, dans le temps et dans l'espace, des dépôts sédimentaires, généralement arrangés en couches (strates).

superprédateur Poisson piscivore qui consomme régulièrement d'autres poissons piscivores.

sympatrie Coexistence de deux ou plusieurs espèces dans une même aire géographique ou dans des aires se recouvrant. Dans la présente étude, l'aire géographique correspond à un plan d'eau. S'oppose à **allopatrie**.

tacon Jeune saumon entre la phase d'alevin et celle de smolt, qui a encore sa livrée juvénile et n'a pas encore fait sa première descente vers la mer.

talus Voir **talus riverain**.

talus riverain Versant en pente forte bordant un cours d'eau, un lac ou un réservoir, formé dans les matériaux encaissants meubles par l'action des agents d'érosion (courants, vagues, glaces flottantes). Syn. : **talus**.

tarif de cubage Tableau indiquant le volume moyen estimatif d'un arbre ou d'un peuplement d'après un ou plusieurs autres paramètres dendrométriques plus faciles à mesurer, tels que la hauteur et le diamètre à hauteur de poitrine. Les tarifs de cubage sont appelés *tarif général*, *tarif régional* ou *tarif local* selon leur précision et les limites territoriales ou écologiques à l'intérieur desquelles ils garantissent cette précision.

taux d'activité Pourcentage de la population active par rapport à la population de 15 ans et plus. Voir **population active**.

taux d'emploi Pourcentage de la population occupée par rapport à la population de 15 ans et plus. Voir **population occupée**.

taux de chômage Pourcentage de la population en chômage par rapport à la population active. Voir **population en chômage**.

taux de scolarité Pourcentage de personnes qui fréquentent un établissement d'enseignement à temps plein, par rapport à l'ensemble de la population du même âge.

temps de séjour Durée pendant laquelle l'eau demeure dans un bassin ou un réservoir, ou encore dans l'une des composantes du cycle hydrologique.

terrain de piégeage Parcelle de territoire du domaine public sous bail pour une période de neuf ans, où l'exploitation des animaux à fourrure est exclusivement réservée au titulaire du bail et à ses aides-piégeurs. Les terrains de piégeage sont identifiés par un code à cinq chiffres (ex. : terrain 14-572). On ne doit pas les confondre avec les lots de piégeage sur les réserves à castor, où seuls les autochtones peuvent piéger ou chasser les animaux à fourrure. Voir **lot de piégeage**.

terrasse Étendue plane généralement étroite bordant un cours d'eau, limitée par un talus raide s'élevant à partir de cette étendue et représentant le reste d'un lit ancien dans lequel le cours d'eau s'est enfoncé.

territoire communautaire Ensemble des terres que les membres d'une communauté innue sont susceptibles de parcourir pour la pratique de leurs activités traditionnelles (*Innu Aitun*).

tétraonidés Voir **tétraoninés**.

tétraoninés Oiseaux de l'ordre des galliformes, généralement de grande taille, observés dans les zones tempérées et froides de l'hémisphère nord. Les tétras, les lagopèdes et les gélinottes sont des exemples de tétraoninés. Les tétraoninés ont été classés comme sous-famille des phasianidés, alors qu'ils étaient auparavant considérés comme une famille distincte appelée **tétraonidés**.

thalweg Ligne qui suit la partie la plus basse du lit d'un cours d'eau ou d'une vallée.

till Dépôt glaciaire non stratifié laissé directement par un glacier, sans intervention des eaux de fonte. Caractérisé par son hétérométrie, le till allie une matrice fine (argile, silt, sable) à des graviers, cailloux et blocs dans des proportions variables. Il est généralement compact et présente une structure massive.

tourbière Zone à sol organique plus ou moins décomposé, humide, généralement occupé par des mousses (surtout des sphaignes), des éricacées, des cypéracées et des arbrisseaux.

tourbière minérotrophe Tourbière alimentée, généralement par ruissellement, d'eaux riches en matière minérale. Communément appelée *fen*.

tourbière ombrotrophe Tourbière alimentée exclusivement d'eaux de précipitations. Communément appelée *bog*.

tourbière ombrotrophe structurée Voir **tourbière réticulée**.

tourbière réticulée Tourbière constituée d'une alternance de lanières de végétation (bourrelets de tourbe) et de dépressions habituellement remplies d'eau. Syn. : **tourbière ombrotrophe structurée**.

transect Bande étroite ou ligne qui traverse un milieu donné et qui permet de relever un profil (topographique, géologique, végétal, animal, etc.), de l'analyser ou de le cartographier.

transit des sédiments Voir **transit sédimentaire**.

transit sédimentaire Déplacement des sédiments d'un point à un autre dans un cours d'eau. Syn. : **transit des sédiments**.

tribermarin Saumon qui revient en rivière pour frayer la première fois, après avoir passé trois hivers consécutifs en mer.

tributaire Cours d'eau qui se jette dans un cours d'eau plus important ou dans un lac. Syn. : **affluent**.

tronçon court-circuité Tronçon de rivière situé entre le barrage (la prise d'eau) et la centrale hydroélectrique (le point de restitution), et dont le débit naturel a été réduit en vue d'assurer le fonctionnement de la centrale.

turbidité Caractère plus ou moins trouble d'une eau, attribuable à la présence de particules en suspension qui gênent le passage de la lumière. La turbidité est un indicateur de la qualité de l'eau et se mesure en unités de turbidité néphélémétrique (UTN).

UAF Voir **unité d'aménagement forestier**.

ubiquiste Se dit d'une espèce qui se rencontre dans des milieux très variés.

unité d'aménagement forestier Portion d'un territoire forestier public sur laquelle un ou plusieurs titulaires de contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier ou de contrats d'aménagement forestier sont autorisés à récolter un certain volume de bois d'une essence ou d'un groupe d'essences spécifiques et où ces derniers doivent, en contrepartie, effectuer des travaux d'aménagement. En avril 2007, l'unité d'aménagement forestier a remplacé l'**aire commune** comme unité territoriale de référence pour la gestion des ressources forestières du domaine de l'État. Abr. : **UAF**.

unité de paysage Espace visuel délimité par la configuration du milieu (lignes de crête du relief ou du couvert végétal) et ayant un caractère ou une ambiance qui lui est propre. Dans la présente étude, l'unité de paysage de la rivière Romaine correspond à la limite du champ visuel perceptible à partir du cours d'eau et se subdivise en 20 **segments de paysage**.

unité physiographique Portion de territoire qui se distingue par sa végétation et ses principales caractéristiques physiques, notamment son relief, son altitude, ses dépôts de surface, sa géologie et son hydrographie. On distingue deux unités physiographiques dans la zone d'étude, soit la plaine côtière et le plateau laurentien.

urodèles Ordre d'amphibiens à corps allongé qui gardent une queue à l'état adulte, tels que les salamandres et le triton vert.

vanne Organe mécanique servant à ouvrir ou à fermer une prise d'eau, une vidange, un évacuateur de crues, etc.

villégiature commerciale Voir **bail de villégiature**.

villégiature communautaire Voir **bail de villégiature**.

villégiature privée Voir **bail de villégiature**.

vive-eau Marée dont l'amplitude est supérieure à la moyenne, survenant deux fois par mois au voisinage de la pleine lune et de la nouvelle lune, lorsque les forces d'attraction de la Lune et du Soleil se renforcent mutuellement.

zone de couronne Bande de terrain ennoyé sur le pourtour d'un réservoir, dont les limites sont définies par la hauteur maximale des arbres dans la région, incrémentée du marnage s'il y a lieu. Syn. : **couronne**.

zone infratidale Zone littorale située sous le niveau de la marée basse moyenne et donc submergée en permanence.

zone intertidale Zone littorale située entre les limites de marée haute et de marée basse extrêmes, dont l'étendue varie suivant les lieux et l'amplitude des marées. Syn. : **estran**, **batture**.

zone photique Couche supérieure d'une masse d'eau, où la pénétration de la lumière est suffisante pour permettre le phénomène de photosynthèse.

zostéraie Herbier composé de zostère marine. Syn. : **herbier de zostère**.

zostère Voir **zostère marine**.

zostère marine Herbacée vivace à rhizome formant de longs rubans étroits, dressée et ondulante lorsqu'elle est submergée, couchée dans quelques centimètres d'eau à marée basse. Nom générique : **zostère**.

C.2 Abréviations et acronymes

AA	avant aujourd'hui (voir glossaire)
ACP	analyse en composantes principales
ACPHSP	Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre
AD	*anno domini* (après Jésus-Christ)
AEC	attestation d'études collégiales
AQGO	Association québécoise des groupes d'ornithologues
ARPN	Administration régionale de la police du Nitassinan
ATR	association touristique régionale
BDGA	Base de données géographiques et administratives
BDTA	Base de données topographiques et administratives
BEX	bail exclusif
CAAF	contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier
CAM	Conseil Atikamekw-Montagnais
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CCQ	Commission de la construction du Québec
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CH_3Hg+	méthylmercure
CH_4	méthane
CLD	centre local de développement
CLPN	commission locale des Premières Nations
CLPN	Centre local d'emploi des Premières Nations
CLSC	centre local de services communautaires
CMP	crue maximale probable
CO_2	dioxyde de carbone
CO_2-éq.	équivalent CO_2
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CP	composante principale
CPUE	capture par unité d'effort
CRD	conseil régional de développement
CRE	conférence régionale des élus
CSMCN	Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord

CSSSPNQL	Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador
CtAF	contrat d'aménagement forestier
CTP	conductivité, température et profondeur
DEP	diplôme d'études professionnelles
DES	diplôme d'études secondaires
DHP	diamètre à hauteur de poitrine
DJMA	débit journalier moyen annuel
DPJ	Direction de la protection de la jeunesse
DRHC	Développement des ressources humaines Canada (également appelé ministère du Développement des ressources humaines)
DRL	dénombrement à rayon limité
EPOQ	Étude des populations d'oiseaux du Québec
FAPAQ	Société de la faune et des parcs du Québec
FCMQ	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec
Fe	fer
FQCC	Fédération québécoise du canot-camping
FQCK	Fédération québécoise du canot et du kayak
$gC/m^2/j$	gramme de carbone par mètre carré par jour
GES	gaz à effet de serre
Hg	mercure
Hg^0	mercure métallique ou élémentaire
Hg^{2+}	mercure inorganique
ICEM	Institut culturel et éducatif montagnais
INRS	Institut national de la recherche scientifique
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IPA	indice ponctuel d'abondance
IPN	Initiative de préparation aux négociations
IQH	indice de qualité d'habitat
ISMER	Institut des sciences de la mer de Rimouski
ISQ	Institut de la statistique du Québec
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
MAINC	ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien
MAPAQ	ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

MDDEP	ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MDEIE	ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec
MENV	ministère de l'Environnement du Québec
MES	matière en suspension
MESS	ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale du Québec
MICS	Station de recherche des îles Mingan (*Mingan Island Cetacean Study*)
Mn	manganèse
MOD	matière organique dissoute
MOP	matière organique particulaire
MPO	ministère des Pêches et des Océans du Canada (également appelé Pêches et Océans Canada)
MRC	municipalité régionale de comté
MRN	ministère des Ressources naturelles du Québec
MRNF	ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
MTM	Mercator transverse modifié
MTQ	ministère des Transports du Québec
MTS	maladie transmissible sexuellement
N_2O	oxyde nitreux
NAD83	système de référence géodésique nord-américain de 1983
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PAC	possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu
PATDP	plan d'affectation des terres du domaine public
PCCN	Plan conjoint sur le Canard noir
pH	potentiel hydrogène
PK	point kilométrique
PNLAADA	Programme national de lutte contre l'abus de l'alcool et des drogues chez les autochtones
PRDTP	plan régional de développement du territoire public
PRDV	plan régional de développement de la villégiature
PSAR	projet de schéma d'aménagement révisé
PSR	Programme de sécurité du revenu
RAM	rendement annuel moyen
rapport S/V	rapport superficie/volume

RNI	Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État
RSE	réseau de suivi environnemental
SCF	Service canadien de la faune
SCHL	Société canadienne d'hypothèques et de logement
SDA	Système sur les découpages administratifs
Se	sélénium
Sépaq	Société des établissements de plein air du Québec
SET	savoir écologique traditionnel
SFPA	superficie forestière productive accessible
SOCAM	Société de communication Atikamekw-Montagnais
SQ	Sûreté du Québec
STA	savoir traditionnel autochtone
TDG	test de développement général
TNO	territoire non organisé
UAF	unité d'aménagement forestier
UCV	unité de couleur vraie
UGAF	unité de gestion des animaux à fourrure
UTM	Mercator transverse universel
UTN	unité de turbidité néphélémétrique

C.3 Unités de mesure

°C	degré Celsius
µg	microgramme
µg/g	microgramme par gramme
µg/l	microgramme par litre
µm	micromètre
µS/cm	micro-siemens par centimètre
cm	centimètre
cm/a	centimètre par année
g	gramme
G$	milliard de dollars
g/l	gramme par litre
GWh	gigawattheure
h	heure
ha	hectare
hm^3	hectomètre cube
j	jour
kg	kilogramme
kg/a	kilogramme par année
kg/ha	kilogramme par hectare
kg/ha/a	kilogramme par hectare par année
km	kilomètre
km/h	kilomètre par heure
km^2	kilomètre carré
kV	kilovolt
kWh	kilowattheure
m	mètre
M$	million de dollars
m/km	mètre par kilomètre
m/s	mètre par seconde
m^2	mètre carré
m^3	mètre cube
m^3/a	mètre cube par année

m^3/ha	mètre cube par hectare
m^3/s	mètre cube par seconde
mg	milligramme
mg/kg	milligramme par kilogramme
mg/l	milligramme par litre
$mg/m^2/j$	milligramme par mètre carré par jour
mm	millimètre
MW	mégawatt
ng/g	nanogramme par gramme
ng/l	nanogramme par litre
ng/m^3	nanogramme par mètre cube
pH	potentiel hydrogène
ppb	partie par milliard
ppt	partie par billion
psu	unité de salinité pratique (*practical salinity unit*)
S/cm	siemens par centimètre
t	tonne
t/a	tonne par année
t/j	tonne par jour
TWh	térawattheure

D Noms d’espèces français-latins

Nom français	Nom latin
Faune aquatique	
aiglefin	*Melanogrammus æglefinus*
alose tyran	*Brevoortia tyrannus*
anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*
béluga	*Delphinapterus leucas*
buccin commun	*Buccinum undatum*
capelan	*Mallotus villosus*
chaboisseau à dix-huit épines	*Myoxocephalus octodecemspinosus*
chaboisseau à épines courtes	*Myoxocephalus scorpius*
chaboisseau à quatre cornes	*Myoxocephalus quadricornis*
cisco de lac	*Coregonus artedi*
corégone blanc	*Coregonus albula*
crabe commun	*Cancer irroratus*
crabe des neiges	*Chionœcetes opilio*
crabe lyre araignée	*Hyas araneus*
crabe lyre arctique	*Hyas coarctatus*
crevette de sable	*Crangon septemspinosa*
crevette ésope	*Pandalus montagui*
dauphin à nez blanc	*Lagenorhynchus albirostris*
doré jaune	*Sander vitreus*
éperlan arc-en-ciel	*Osmerus mordax*
épinoche à cinq épines	*Culæa inconstans*
épinoche à neuf épines	*Pungitius pungitius*
épinoche à quatre épines	*Apeltes quadracus*
épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus aculeatus*
épinoche tachetée	*Gasterosteus wheatlandi*
esturgeon jaune	*Acipenser fulvescens*
étoile de mer polaire	*Leptasterias polaris*
flétan atlantique	*Hippoglossus hippoglossus*
flétan du Groenland	*Reinhardtius hippoglossoides*
fouille-roche zébré	*Percina caprodes*
globicéphale noir	*Globicephala melas*
gammares	*Gammarus* spp.
grand brochet	*Esox lucius*
grand corégone	*Coregonus clupeaformis*
grosse poule de mer	*Cyclopterus lumpus*

Nom français	Nom latin
Faune aquatique (suite)	
hareng atlantique	*Clupea harengus*
hémitriptère atlantique	*Hemitripterus americanus*
icèle spatulée	*Icelus spatula*
isopodes	*Isopoda*
lacuna commune du Nord	*Lacuna vincta*
lançon d'Amérique	*Ammodytes americanus*
limande à queue jaune	*Limanda ferruginea*
lompénie-serpent	*Lumpenus lampretæformis*
lotte	*Lota lota*
lycode de Vahl	*Lycodes vahlii*
mactre d'Amérique	*Spisula solidissima*
mactre de Stimpson	*Mactromeris polynyma*
maquereau	*Scomber scombrus*
marsouin commun	*Phocœna phocœna*
méné de lac	*Couesius plumbeus*
ménomini rond	*Prosopium cylindraceum*
merluche blanche	*Urophycis tenuis*
mésodesme arctique	*Mesodesma arctatum*
meunier noir	*Catostomus commersonii*
meunier rouge	*Catostomus catostomus*
morue franche	*Gadus morhua*
morue polaire	*Boreogadus saida*
moule bleue	*Mytilus edulis*
mulet perlé	*Margariscus margarita*
mye commune	*Mya arenaria*
naseux des rapides	*Rhinichthys cataractæ*
ogac	*Gadus ogac*
omble chevalier	*Salvelinus alpinus*
omble chevalier oquassa	*Salvelinus alpinus oquassa*
omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*
ouananiche	*Salmo salar ouananiche*
ouitouche	*Semotilus corporalis*
oursin vert	*Strongylocentrotus drœbachiensis*
palourde américaine	*Mercenaria mercenaria*
petite macoma	*Macoma balthica*

Nom français	Nom latin
Faune aquatique (suite)	
petit rorqual	*Balænoptera acutorostrata*
pétoncle d'Islande	*Chlamys islandica*
pétoncle géant	*Placopecten magellanicus*
phoque annelé	*Phoca hispida*
phoque barbu	*Erignathus barbatus*
phoque commun	*Phoca vitulina*
phoque du Groenland	*Phoca groenlandica*
phoque gris	*Halichœrus grypus*
plie canadienne	*Hippoglossoides platessoides*
plie grise	*Glyptocephalus cynoglossus*
plie lisse	*Pleuronectes putnami*
plie rouge	*Pseudopleuronectes americanus*
poulamon atlantique	*Microgadus tomcod*
quahog nordique	*Arctica islandica*
rorqual à bosse	*Megaptera novæangliæ*
rorqual commun	*Balænoptera physalus*
saumon atlantique	*Salmo salar*
sébaste	*Sebastes* sp.
thon rouge	*Thunnus thynnus*
touladi	*Salvelinus namaycush*
tricorne arctique	*Gymnocanthus tricuspis*
Faune terrestre et semi-aquatique	
belette pygmée	*Mustela nivalis*
campagnol à dos roux de Gapper	*Clethrionomys gapperi*
campagnol des champs	*Microtus pennsylvanicus*
campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*
campagnol-lemming boréal	*Synaptomys borealis*
campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*
carcajou	*Gulo gulo*
caribou	*Rangifer tarandus*
caribou des bois	*Rangifer tarandus caribou*
castor	*Castor canadensis*
condylure étoilé	*Condylura cristata*
couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis*
crapaud d'Amérique	*Bufo americanus*

Nom français	Nom latin
Faune terrestre et semi-aquatique (suite)	
écureuil roux	*Tamiasciurus hudsonicus*
grand polatouche	*Glaucomys sabrinus*
grenouille des bois	*Rana sylvatica*
grenouille du Nord	*Rana septentrionalis*
grenouille léopard	*Rana pipiens*
grenouille verte	*Rana clamitans*
hermine	*Mustela erminea*
lièvre d'Amérique	*Lepus americanus*
loup	*Canis lupus*
loup de l'Est	*Canis lupus lycaon*
loutre de rivière	*Lutra canadensis*
lynx du Canada	*Lynx canadensis*
martre d'Amérique	*Martes americana*
musaraigne arctique	*Sorex arcticus*
musaraigne cendrée	*Sorex cinereus*
musaraigne pygmée	*Sorex hoyi*
orignal	*Alces alces*
ours noir	*Ursus americanus*
pékan	*Martes pennanti*
phénacomys	*Phenacomys intermedius*
porc-épic d'Amérique	*Erethizon dorsatum*
rainette crucifère	*Pseudacris crucifer*
rat musqué	*Ondrata zibethicus*
renard roux	*Vulpes vulpes*
salamandre à deux lignes	*Eurycea bislineata*
salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*
salamandre cendrée	*Plethodon cinereus*
salamandre maculée	*Ambystoma maculatum*
souris sauteuse des champs	*Zapus hudsonius*
souris sylvestre	*Peromyscus maniculatus*
tétras du Canada	*Dendragapus canadensis*
triton vert	*Notophthalmus viridescens*
vison d'Amérique	*Mustela vison*

Nom français	Nom latin
Oiseaux	
aigle royal	*Aquila chrysætos*
arlequin plongeur	*Histrionicus histrionicus*
autour des palombes	*Accipiter gentilis*
balbuzard pêcheur	*Pandion haliætus*
barge hudsonienne	*Limosa hæmastica*
bécasseau à croupion blanc	*Calidris fuscicollis*
bécasseau à poitrine cendrée	*Calidris melanotos*
bécasseau maubèche	*Calidris canutus*
bécasseau minuscule	*Calidris minutilla*
bécasseau sanderling	*Calidris alba*
bécasseau semipalmé	*Calidris pusilla*
bécasseau variable	*Calidris alpina*
bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*
bécassin roux	*Limnodromus griseus*
bernache cravant	*Branta bernicla*
bernache du Canada	*Branta canadensis*
bruant à couronne blanche	*Zonotrichia leucophrys*
bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*
bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*
bruant familier	*Spizella passerina*
busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*
buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*
buse pattue	*Buteo lagopus*
butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*
canard branchu	*Aix sponsa*
canard chipeau	*Anas strepera*
canard colvert	*Anas platyrhynchos*
canard d'Amérique	*Anas americana*
canard noir	*Anas rubripes*
canard pilet	*Anas acuta*
canard souchet	*Anas clypeata*
chevalier grivelé	*Actitis macularia*
chevalier solitaire	*Tringa solitaria*
chouette épervière	*Surnia ulula*

Nom français	Nom latin
Oiseaux (suite)	
cormoran à aigrettes	*Phalacrocorax auritus*
corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*
courlis corlieu	*Numenius phæopus*
crécerelle d'Amérique	*Falco sparverius*
eider à duvet	*Somateria mollissima*
eider à tête grise	*Somateria spectabilis*
épervier brun	*Accipiter striatus*
faucon émerillon	*Falco columbarius*
faucon pèlerin	*Falco peregrinus*
foulque d'Amérique	*Fulica americana*
fuligule à collier	*Aythya collaris*
fuligule milouinan	*Aythya marila*
garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*
garrot d'Islande	*Bucephala islandica*
gélinotte huppée	*Bonasa umbellus*
goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*
goéland arctique	*Larus glaucoides*
goéland argenté	*Larus argentatus*
goéland bourgmestre	*Larus hyperboreus*
goéland marin	*Larus marinus*
grand chevalier	*Tringa melanoleuca*
grand corbeau	*Corvus corax*
grand-duc d'Amérique	*Bubo virginianus*
grand harle	*Mergus merganser*
grand héron	*Ardea herodias*
grèbe esclavon	*Podiceps auritus*
grive à dos olive	*Catharus ustulatus*
grive de Bicknell	*Catharus bicknelli*
guillemot à miroir	*Cepphus grylle*
harelde kakawi	*Clangula hyemalis*
harle couronné	*Lophodytes cucullatus*
harle huppé	*Mergus serrator*
hibou des marais	*Asio flammeus*
hibou moyen-duc	*Asio otus*
hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*

Nom français	Nom latin
Oiseaux (suite)	
junco ardoisé	*Junco hyemalis*
labbe parasite	*Stercorarius parasiticus*
lagopède des saules	*Lagopus lagopus*
macareux moine	*Fratercula arctica*
macreuse à front blanc	*Melanitta perspicillata*
macreuse brune	*Melanitta fusca*
macreuse noire	*Melanitta nigra*
martin-pêcheur d'Amérique	*Ceryle alcyon*
moucherolle à côtés olive	*Contopus borealis*
moucherolle à ventre jaune	*Empidonax flaviventris*
moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*
moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*
mouette de Bonaparte	*Larus philadelphia*
mouette tridactyle	*Rissa tridactyla*
nyctale de Tengmalm	*Ægolius funereus*
paruline à calotte noire	*Wilsonia pusilla*
paruline à croupion jaune	*Dendroica coronata*
paruline des ruisseaux	*Seiurus noveboracensis*
paruline jaune	*Dendroica petechia*
paruline obscure	*Vermivora peregrina*
paruline verdâtre	*Vermivora celata*
petit chevalier	*Tringa flavipes*
petite buse	*Buteo platypterus*
petite nyctale	*Ægolius acadicus*
petit fuligule	*Aythya affinis*
petit garrot	*Bucephala albeola*
petit pingouin	*Alca torda*
pipit d'Amérique	*Anthus rubescens*
plongeon catmarin	*Gavia stellata*
plongeon huard	*Gavia immer*
pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*
pygargue à tête blanche	*Haliæetus leucocephalus*
quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*
roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*
roselin pourpré	*Carpodacus purpureus*

Nom français	Nom latin
Oiseaux (suite)	
sarcelle d'hiver	*Anas crecca*
sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*
sterne arctique	*Sterna paradisæa*
sterne caspienne	*Sterna caspia*
sterne pierregarin	*Sterna hirundo*
tournepierre à collier	*Arenaria interpres*
viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*
Végétation	
airelle à feuilles étroites	*Vaccinium angustifolium*
aréthuse bulbeuse	*Arethusa bulbosa*
aulne crispé	*Alnus viridis ssp. crispa*
aulne rugueux	*Alnus incana ssp. rugosa*
aulnes	*Alnus* spp.
berce très grande	*Heracleum maximum*
bouleau blanc	*Betula papyrifera*
bouleau glanduleux	*Betula glandulosa*
calypso bulbeux variété américaine	*Calypso bulbosa var. americana*
carex dru	*Carex arcta*
carex des glaces	*Carex glacialis*
carex de Hayden	*Carex haydenii*
carex oligosperme	*Carex oligosperma*
carex paléacé	*Carex paleacea*
carex rostré	*Carex rostrata*
carex salin	*Carex salina*
chardon écailleux	*Cirsium scariosum*
cornouiller du Canada	*Cornus canadensis*
cypripède jaune variété à pétales plats	*Cypripedium parviflorum var. planipetalum*
drave laiteuse	*Draba lactea*
droséra à feuilles linéaires	*Drosera linearis*
droséras	*Drosera* spp.
dryoptère odorante	*Dryopteris fragrans*
dryoptéride spinuleuse	*Dryopteris carthusiana*
éléocharide aciculaire	*Eleocharis acicularis*
élyme des sables	*Leymus mollis*
entéromorphe intestinal	*Enteromorpha intestinalis*

Nom français	Nom latin
Végétation (suite)	
épervière de Robinson	*Hieracium robinsonii*
épervière vulgaire	*Hieracium vulgatum*
épilobe à feuilles étroites	*Epilobium angustifolium*
épinette noire	*Picea mariana*
fétuque rouge	*Festuca rubra*
fraisier de Virginie	*Fragaria virginiana*
fucus denté	*Fucus distichus* ssp. *edentatus*
fucus vésiculeux	*Fucus vesiculosus*
gadellier glanduleux	*Ribes glandulosum*
gentianopsis des îles	*Gentianopsis nesophila*
gesse maritime	*Lathyrus japonicus*
gymnocarpe de Robert	*Gymnocarpium robertianum*
gymnocarpe fougère-du-chêne	*Gymnocarpium dryopteris*
halénie défléchie sous-espèce de Brenton	*Halenia deflexa* ssp. *brentoniana*
hudsonie tomenteuse	*Hudsonia tomentosa*
hippuride à quatre feuilles	*Hippuris tetraphylla*
jonc délié	*Juncus subtilis*
jonc filiforme	*Juncus filiformis*
kalmia à feuilles étroites	*Kalmia angustifolia*
lédon du Groenland	*Rhododendron groenlandicum*
luzule en épi	*Luzula spicata*
lycopodes	*Lycopodium* spp.
maïanthème du Canada	*Maianthemum canadense*
matteuccie fougère-à-l'autruche	*Matteuccia struthiopteris*
mélèze laricin	*Larix laricina*
myrique baumier	*Myrica gale*
nénuphar à fleurs panachées	*Nuphar variegatum*
orchis à feuille ronde	*Amerorchis rotundifolia*
panic laineux	*Dichanthelium acuminatum*
peuplier faux-tremble	*Populus tremuloides*
pin gris	*Pinus banksiana*
pissenlit du golfe du Saint-Laurent	*Taraxacum laurentianum*
pissenlit tuberculé	*Taraxacum ceratophorum*
polytrics	*Polytrichum* sp.
potamots	*Potamogeton* spp.

Nom français	Nom latin
Végétation (suite)	
potentille ansérine	*Argentina anserina*
renoncule flammette variété rampante	*Ranunculus flammula var. reptans*
rhododendron du Canada	*Rhododendron canadense*
rhynchospore blanc	*Rhynchospora alba*
ronce petit-mûrier	*Rubus chamæmorus*
rubanier à feuilles étroites	*Sparganium angustifolium*
sabline à grandes feuilles	*Mœhringia macrophylla*
sapin baumier	*Abies balsamea*
saule brillant	*Salix lucida*
saule humble	*Salix humilis*
saule satiné	*Salix pellita*
scirpe américain	*Schœnoplectus pungens*
scirpe gazonnant	*Trichophorum cespitosum*
spartine alterniflore	*Spartina alterniflora*
sphaignes	*Sphagnum* spp.
troscart de la Gaspésie	*Triglochin gaspense*
utriculaire à scapes géminés	*Utricularia geminiscapa*
vélar à petites fleurs variété du Saint-Laurent	*Erysimum inconspicuum var. coarctatum*
vergerette à feuilles fines	*Erigeron lonchophyllus*
violette de Selkirk	*Viola selkirkii*
zostère marine	*Zostera marina*

E Clauses environnementales normalisées

Hydro Québec
Équipement

CLAUSES ENVIRONNEMENTALES NORMALISÉES

Division Hydro-Québec Équipement

Janvier 2007
Revision 2

Approuvé par : Laurence Hogue 07/01/29

Laurence Hogue
Chef Environnement, unité Environnement
Direction principale Expertise

Hydro Québec
Équipement

Les présentes clauses normalisées sont sous la responsabilité de l'unité Environnement, direction principale - Expertise

La révision des clauses a été réalisée sous la coordination de Guylaine Gagnon de l'unité Environnement avec la collaboration des directions principales Production, Transport et Construction

Le format électronique de ce document est disponible sur le site intranet de l'unité Environnement et sur le site du SGE d'Hydro-Québec Équipement

Hydro Québec
Équipement

CLAUSES ENVIRONNEMENTALES NORMALISÉES

Division Hydro-Québec Équipement

1) Généralités
2) Batardeau
3) Bruit
4) Carrières et sablières
5) Déboisement
6) Déneigement
7) Déversement accidentel de contaminants
8) Drainage
9) Captage des eaux souterraines
10) Matériel et circulation
11) Excavation et terrassement
12) Forage et sondage
13) Franchissement de cours d'eau
14) Matières résiduelles et matières dangereuses
15) Milieu agricole
16) Patrimoine technologique et architectural et Vestiges archéologiques
17) Qualité de l'air
18) Remise en état des lieux
19) Réservoirs et parc de stockage de produits pétroliers
20) Sautage à l'explosif
21) Halocarbures
22) Travaux produisant des résidus ou des eaux résiduaires
23) Excavation des sols contaminés et gestion des déblais
24) Démantèlement ou arasement du béton
25) Gestion de l'eau lors de l'excavation des sols sur les propriétés d'Hydro-Québec

Janvier 2007

1. GÉNÉRALITÉS

1.1) Définition de la notion de matériel

Le terme "matériel" réfère à la définition présentée dans les clauses générales, c'est-à-dire à l'ensemble des outils, de l'outillage, des instruments, des appareils, des machines, des équipements de construction, des véhicules, des bâtiments et des installations nécessaires à l'exécution ou à l'entretien des travaux et qui ne sont pas incorporés aux ouvrages.

1.2) Diffusion des exigences environnementales

L'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que ses employés et ceux de ses sous-traitants respectent les lois et les règlements en vigueur ainsi que les exigences environnementales contractuelles. À cet effet, l'Entrepreneur doit participer, avant le début des travaux, à une réunion de démarrage du chantier afin d'être informé des exigences contractuelles en matière d'environnement relatives au contrat. Il doit également prendre les mesures nécessaires afin que ses employés et ceux de ses sous-traitants participent, au début des travaux, à une séance d'accueil au chantier. L'Entrepreneur est aussi tenu d'informer tout nouvel employé qui se joindra à son personnel au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux. Hydro-Québec se réserve le droit de demander des preuves de ces séances d'information.

1.3) Agent de liaison

L'Entrepreneur doit nommer un agent de liaison permanent sur le terrain pour la durée du contrat. Ce dernier est responsable de toutes les questions relatives à l'environnement. Cet agent de liaison doit être une personne ayant un poste d'autorité.

1.4) Plan des installations

L'Entrepreneur doit, préalablement à sa mise en place, soumettre pour approbation à Hydro-Québec le plan de toute installation temporaire, incluant une copie de tous les permis requis ainsi que les documents et correspondances s'y rapportant. Le type d'installation visée comprend ce qui suit sans s'y limiter: système de traitement des eaux usées, parc à carburant, usine à béton, concasseur, aire d'entreposage des matières dangereuses résiduelles (MDR), etc.

1.5) Demande de dérogation

L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation à Hydro-Québec toute demande de dérogation aux clauses environnementales, et ce, suffisamment à l'avance pour permettre à celui-ci d'analyser la requête et d'obtenir les autorisations requises, si nécessaire.

Toute acceptation ou approbation par Hydro-Québec des méthodes de travail proposées par l'Entrepreneur ne relève pas celui-ci de ses obligations légales en matière d'environnement.

1.6) Non-conformité environnementale

Hydro-Québec avise l'Entrepreneur par écrit lorsqu'il constate une non-conformité environnementale. Cet avis de non-conformité indique la nature de l'infraction, les correctifs à apporter et le délai alloué pour effectuer les correctifs. Si les correctifs ne sont pas effectués de façon satisfaisante dans le délai alloué, Hydro-Québec peut les réaliser ou les faire réaliser par un autre intervenant, et les coûts des travaux et les frais d'administration seront imputés à l'Entrepreneur.

2. BATARDEAU

2.1) Principes généraux

Lors de l'installation d'un batardeau en enrochement, l'Entrepreneur doit utiliser un matériau non contaminé. Il est tenu d'appliquer des techniques de confinement en vue d'éviter l'augmentation du niveau de matières en suspension dans l'eau et de préserver la qualité de l'eau. L'ouvrage doit être conçu de manière à permettre l'écoulement du cours d'eau, en tenant compte des débits maximums susceptibles de survenir durant la période de réalisation des travaux. Dans tous les cas, la section résiduelle d'écoulement doit, en tout temps, être égale ou supérieure à un tiers de la section transversale du cours d'eau, selon l'axe de la tranchée. Également, la vitesse d'écoulement dans la section résiduelle du cours d'eau doit toujours être inférieure 0,9 m/s, ceci afin d'y permettre la circulation des poissons.

L'Entrepreneur doit, si nécessaire, filtrer, décanter ou utiliser toute autre méthode approuvée par Hydro-Québec en vue de contrôler la qualité des eaux pompées à l'extérieur des zones à assécher. Si un bassin de sédimentation doit être aménagé, il doit être localisé à l'extérieur de la bande riveraine du cours d'eau. Si l'eau doit être pompée dans le cours d'eau, en aval de la zone de travail, l'Entrepreneur devra prendre certaines précautions pour minimiser l'apport de matières en suspension dans l'eau et présenter sa méthode de travail à Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit capturer les poissons vivants emprisonnés dans la zone à assécher et les transporter en eau libre après avoir fait approuver sa méthode de travail par Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit prendre en tout temps des mesures afin d'empêcher la chute de débris solides dans le plan d'eau et, le cas échéant, il doit les récupérer et les éliminer conformément aux exigences des articles *Matières résiduelles et matières dangereuses et Déversement accidentel de contaminants*.

Lors du démantèlement d'un batardeau, l'Entrepreneur doit utiliser une méthode de travail minimisant la remise en suspension de particules fines dans l'eau, après l'avoir soumise pour approbation à Hydro-Québec.

2.2) Critères de rejets des eaux

Lors de la vidange du batardeau, si les eaux sont rejetées dans un réseau d'égout municipal, elles doivent respecter les critères de rejets de la municipalité concernée. Si les eaux sont rejetées dans le réseau hydrographique, elles doivent respecter les critères de rejets du réseau d'égout pluvial de la municipalité concernée. En l'absence de critères ou de réglementation municipale, l'Entrepreneur doit se référer aux exigences contractuelles ou à Hydro-Québec pour connaître les critères de rejets.

Dans le cas où la réglementation n'est pas respectée, l'Entrepreneur doit, soit apporter des modifications à son procédé de traitement des eaux de pompage ou à ses méthodes de travail pour satisfaire les critères de rejet en vigueur, soit récupérer et éliminer ses eaux de pompage vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. L'Entrepreneur doit démontrer par analyses qu'il respecte les critères de rejets. Le cas échéant, l'Entrepreneur est tenu de fournir une attestation du lieu d'élimination des eaux de pompage à Hydro-Québec.

3. BRUIT

3.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter les exigences contractuelles relatives au bruit. En l'absence de clauses complémentaires, l'Entrepreneur doit respecter les règlements municipaux relatifs au bruit s'ils existent.

La réduction à la source doit être le moyen privilégié pour contrer les effets du bruit.

3.2) Entretien du matériel

L'Entrepreneur doit s'assurer de l'entretien régulier des marteaux pneumatiques, foreuses, compresseurs, batteuses de pieux, concasseurs et tout autre matériel pouvant constituer des sources de nuisances sonores importantes. Il doit finalement veiller à ce que les silencieux de son matériel et ceux du matériel de ses sous-traitants soient toujours en bon état.

En milieu habité, s'il ne peut éviter d'utiliser ce matériel, Hydro-Québec indiquera à l'Entrepreneur la réglementation, les normes ou les conditions de décret qui s'appliquent.

4. CARRIÈRES ET SABLIÈRES

4.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter le *Règlement sur les carrières et sablières* et prendre les mesures nécessaires afin que ses activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.

L'Entrepreneur doit exploiter les carrières et sablières existantes ou prévues au contrat pour lesquelles Hydro-Québec a obtenu les autorisations requises. Si l'Entrepreneur prévoit exploiter une autre carrière ou sablière, il doit en faire la demande par écrit à Hydro-Québec qui analysera la demande et entreprendra, si requis, les démarches pour l'obtention des autorisations. L'Entrepreneur ne peut tenir Hydro-Québec responsable des délais nécessaires à l'obtention de ces autorisations ou d'un éventuel refus des autorités concernées.

Les carrières et sablières doivent être situées à une distance horizontale minimale de 75 m de tout ruisseau, rivière, lac, marécage ou batture. L'aire d'exploitation d'une carrière doit être située à une distance minimale de 70 m de toute voie publique et de 35 m dans le cas d'une sablière.

L'Entrepreneur doit déboiser et décaper progressivement la carrière ou la sablière afin d'éviter de perturber plus de surface de terrain qu'il n'est nécessaire.

Pendant l'exploitation, l'Entrepreneur doit réduire l'érosion due au ruissellement et éviter que les sédiments n'atteignent un lac ou un cours d'eau.

Il est interdit de dynamiter entre 19 h et 7 h dans une carrière située à moins de 600 m d'une construction ou d'un immeuble tel que toute école ou autre établissement d'enseignement, tout temple religieux, tout terrain de camping ou tout établissement de santé.

4.2) Accès à l'aire d'exploitation

L'Entrepreneur peut aménager deux accès par aire d'exploitation. La largeur des accès ne doit pas excéder 2,5 fois celle du plus gros véhicule servant au transport des matériaux. Le tracé (en courbe, en diagonale, etc.) doit permettre, autant que possible, de masquer la présence de l'exploitation.

4.3) Limite et pourtour

L'Entrepreneur doit indiquer clairement les limites de l'aire d'exploitation sur le terrain à l'aide de piquets ou de rubans attachés aux arbres ou toute autre marque visuelle attachés ou peint sur les arbres. Ces balises, posées avant le début des travaux, doivent demeurer bien visibles tout au long de l'exploitation. L'Entrepreneur doit prendre en considération que les limites doivent demeurer les mêmes suite à l'exploitation et lors de la remise en état des lieux.

Pour les carrières et sablières situées hors des limites d'un réservoir ou d'un bief, l'Entrepreneur doit garder sur le pourtour de l'aire d'exploitation (inclut dans la superficie autorisée) ou à tout autre endroit désigné par Hydro-Québec une bande de terrain suffisamment large pour y accumuler la terre organique décapée qui servira à recouvrir la surface exploitée de la carrière ou de la sablière lors de la remise en état des lieux. De plus, l'Entrepreneur ne doit pas déposer la terre organique décapée dans la zone forestière adjacente à la carrière et la sablière.

4.4) Remise en état

Dans le cas d'une sablière située hors des limites d'un réservoir ou d'un bief, les pentes de la surface exploitée doivent être régalées et être d'au plus 30 degrés de l'horizontale. Dans l'impossibilité d'obtenir une pente inférieure à 30 degrés, l'entrepreneur doit stabiliser le sol afin de prévenir l'érosion et les affaissements de terrain à l'aide d'une méthode approuvée par Hydro-Québec. De plus, les voies d'accès et de circulation doivent être scarifiées sur une profondeur minimale de 20 cm pour favoriser la revégétalisation.

À la fin des travaux d'exploitation, la surface de la carrière ou de la sablière doit être libre de toute matière résiduelle, matériaux inutilisables, pièce de machinerie ou autre élément qui ne se trouvait pas sur le site avant les travaux. La surface exploitée doit ensuite être recouverte par la terre organique décapée et accumulée.

Dans le cas d'une sablière située à l'intérieur des limites d'un réservoir ou d'un bief, les pentes doivent être régalées et être d'au plus 30 degrés jusqu' à 1 m en dessous du niveau minimal d'exploitation du réservoir ou du bief. Le fond de l'exploitation doit seulement être nivelé s'il est au-dessus ou jusqu'à 1 m en-dessous du niveau minimal du réservoir.

Dans le cas où une carrière, située hors des limites d'un réservoir ou d'un bief, est située sur le flanc d'une colline, d'une montagne, d'une falaise ou d'un coteau, la coupe verticale finale ne doit pas excéder 10 m. L'exploitant peut aménager plusieurs coupes verticales superposées de 10 m ou moins à condition que celles-ci soient entrecoupées par des paliers horizontaux d'au moins 4 m de largeur.

5. DÉBOISEMENT

5.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter la *Loi sur les Forêts* et l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le *Règlement sur les normes d'intervention dans les Forêts du domaine de l'État*, le *Règlement sur la Protection des forêts*, et le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* et il doit prendre les mesures nécessaires afin que ses activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.

Sur terres publiques, l'Entrepreneur doit respecter les conditions inscrites sur le permis d'intervention délivré par le MRNF à Hydro-Québec.

À moins d'indication contraire, l'Entrepreneur doit délimiter clairement les aires à déboiser indiquées au contrat, à l'aide de repères, et il doit obtenir l'autorisation d'Hydro-Québec avant d'entreprendre l'abattage des arbres.

Avant d'entreprendre le déboisement, l'Entrepreneur doit également localiser, s'il y a lieu, les barrières temporaires (clôtures ou autres), les installer, les protéger et les réparer, si requis, aux endroits où des brèches ont été pratiquées. Il doit aussi protéger les autres éléments sensibles (puits, site archéologique, etc.) identifiés au contrat ou par Hydro-Québec.

L'abattage des arbres doit se faire de façon à ne pas endommager la lisière de la forêt et à éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement ou vers un cours d'eau. Le cas échéant, l'Entrepreneur est tenu de nettoyer le cours d'eau et de retirer les résidus provenant de la coupe à l'extérieur de la bande riveraine.

Lorsque des travaux d'élagage sont requis à la suite de dommages accidentels causés aux arbres par les travaux de l'Entrepreneur, celui-ci doit toujours garder le tiers de la cime des arbres vivante.

L'Entrepreneur ne doit pas arracher les arbres ni les déraciner avec son matériel, à moins que le contrat ne le prévoit spécifiquement.

L'Entrepreneur doit conserver une bande de protection végétale en bordure des lacs, cours d'eau, marécages et tourbières, telle que spécifiée au contrat. En l'absence d'exigences contractuelles, l'Entrepreneur doit respecter, notamment, les lois et règlements applicables au domaine public ou au domaine privé, sans restreindre toutefois la portée de l'obligation de conserver une bande riveraine de 20 m de largeur dans le domaine public et de 10 à 15 m dans le domaine privé.

5.2) Déboisement de réservoir

L'Entrepreneur est tenu de procéder au déboisement d'un réservoir tel que prescrit aux clauses techniques particulières ainsi qu'aux plans de déboisement, tel qu'autorisé aux plans de déboisement et/ou au permis d'intervention émis à cet effet.

5.3) Matériel requis et normes de circulation

Les véhicules requis pour la réalisation des travaux doivent être choisis en tenant compte des particularités du milieu (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) de façon à limiter les impacts sur le milieu.

L'Entrepreneur doit limiter la circulation de son matériel aux chemins et aux aires identifiés au contrat ou autorisés par Hydro-Québec.

Toute circulation de matériel est interdite sur un sol sensible à l'érosion dont la pente est supérieure à 30 degrés, à moins d'une autorisation préalable d'Hydro-Québec

L'Entrepreneur doit procéder au comblement des ornières au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

5.4) Traversée à gué

Toute traversée à gué est interdite à moins qu'Hydro-Québec n'ait obtenu les autorisations requises des ministères concernés, tel que précisé à l'article *Franchissement de cours d'eau*.

5.5) Travaux à proximité de boisés

L'Entrepreneur doit laisser intact le système radiculaire des arbres et arbustes dans la bande riveraine et dans les approches de traversée de cours d'eau.

Il est interdit de compacter le sol, de remblayer ou d'entreposer du matériel lourd à l'intérieur de la projection de la couronne des arbres.

Si des travaux nécessitent le rehaussement ou l'abaissement du niveau du sol, l'Entrepreneur doit respecter une distance minimale de 3 m au-delà de la projection de la couronne des arbres.

5.6) Récupération des bois marchands

L'Entrepreneur doit récupérer tous les arbres de dimensions marchandes tel que spécifié dans son contrat.

Un arbre de dimension marchande est défini comme un arbre ayant un diamètre à hauteur de poitrine (1,3 m de hauteur au-dessus du niveau du sol) plus grand ou égal à 9,1 cm.

Les bois marchands doivent être coupés, débardés, ébranchés, écimés et empilés les gros bouts tous du même côté dans les aires d'empilement dont la localisation aura été préalablement établie au terrain conjointement avec Hydro-Québec.

5.7) Gestion des résidus ligneux

Il est strictement interdit d'enfouir ou de transporter hors du site du déboisement des résidus ligneux, à moins que ce ne soit dans un site autorisé par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs et préalablement autorisé par Hydro-Québec.

Dans le cas des sentiers, des chemins d'accès temporaires et de contournement, l'Entrepreneur doit éliminer les arbres de dimension non marchande comme suit :

- par mise en copeau;
- en les ébranchant, les tronçonnant en longueur de 1,2 m et les déposant en dehors de l'emprise du chemin, à un endroit identifié par Hydro-Québec;
- en les transportant dans des aires de brûlages autorisé par Hydro-Québec.

5.8) Brûlage des résidus

Si le contrat prévoit le brûlage des débris ligneux, l'Entrepreneur doit le faire conformément à la réglementation municipale, la *Loi sur les Forêts* et selon les conditions imposées par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). L'Entrepreneur doit également fournir à Hydro-Québec son permis journalier de brûlage, si requis, avant d'entreprendre ses activités de brûlage.

L'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour que la combustion des empilements soit complète, et ce, jusqu'à l'acceptation par Hydro-Québec.

En vertu du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, il est interdit de se servir de pneus ou d'huiles pour aider à la combustion des résidus de coupe.

Le brûlage est interdit dans l'emprise des chemins d'accès temporaires et de contournement.

5.9) Mise en copeaux des résidus

Si le contrat prévoit la mise en copeaux, l'Entrepreneur doit disperser ceux-ci uniformément sur le site et sans former d'accumulation.

Il est interdit d'épandre des copeaux à l'intérieur de la bande végétale de 20 m en bordure des rives, lacs, cours d'eau, marécages et tourbières. Il est également strictement interdit d'épandre des copeaux dans la zone d'un futur réservoir ou d'un bief.

6. DÉNEIGEMENT

6.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter le *Règlement sur les lieux d'élimination de neige* ainsi que la *Politique sur l'élimination des neiges usées* et prendre les mesures nécessaires afin que ses activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.

L'Entrepreneur doit épandre un minimum de fondants et d'abrasifs pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. Il est toutefois interdit d'utiliser des abrasifs sur les propriétés privées, en milieu agricole et dans les secteurs sensibles identifiés par Hydro-Québec.

Lors du déneigement, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin de ne pas décaper le sol.

L'Entrepreneur doit procéder au déneigement avant d'entreprendre des travaux de remblayage et d'utiliser des aires de travail.

L'Entrepreneur doit nettoyer les aires d'entreposage des neiges usées à la fin des travaux ou à la fonte des neiges selon les exigences d'Hydro-Québec.

L'Entrepreneur ne doit pas décharger la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau.

6.2) Aire d'accumulation de la neige

L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation la localisation des aires d'accumulation de neige à Hydro-Québec qui la soumettra à la Direction régionale du Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs pour obtenir les autorisations requises, le cas échéant. Dans tous les cas, ces aires doivent être situées à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toutes sources d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination de l'eau ou de la nappe phréatique.

6.3) Élimination de la neige

Lorsque la neige doit être transportée par camion, l'Entrepreneur doit s'assurer d'éliminer celle-ci dans un site autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.

7. DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS

7.1) Plan d'intervention en cas de déversement

Au début des travaux, L'Entrepreneur doit présenter à Hydro-Québec un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants ou adopter le plan soumis par Hydro-Québec. L'Entrepreneur doit s'assurer que le plan d'intervention contient, au minimum, un schéma d'intervention et une structure d'alerte, et qu'il est placé dans un endroit facile d'accès et à la vue de tous ses employés.

L'Entrepreneur doit également sensibiliser ses employés à leurs responsabilités en cas de déversements accidentels, à l'importance d'une intervention rapide, de même qu'à l'application du plan d'intervention.

7.2) Trousse d'intervention

Dès le début des travaux, l'Entrepreneur doit avoir au moins une trousse d'intervention sur le site des travaux. Elle doit contenir des produits adaptés aux particularités du lieu de travail et se trouver à proximité des travaux. L'Entrepreneur doit faire approuver le nombre et le contenu de sa ou de ses trousses d'intervention par Hydro-Québec. Voici le contenu type d'une trousse d'intervention en cas de déversement :

- 1 baril ou boîte contenant le matériel d'intervention en cas de déversement ;
- 10 coussins absorbants en polypropylène d'une dimension de 430 cm^3 ;
- 200 feuilles absorbantes en polypropylène ;
- 10 boudins absorbants en polypropylène ;
- 2 couvercles en néoprène de 1 m^2 pour couvrir un regard d'égout ;
- 5 sacs de 10 l de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures ;
- 10 sacs en polyéthylène de 6 mils d'épaisseur et de 205 l de capacité pour déposer les absorbants contaminés.

7.3) Déclaration et procédure

L'Entrepreneur doit aviser immédiatement Hydro-Québec de tout déversement de contaminants dans l'environnement, quelle que soit la quantité déversée.

Lors d'un déversement accidentel de contaminants, l'Entrepreneur doit procéder immédiatement, et à ses frais, aux interventions suivantes :

- assurer la sécurité des lieux ;
- contrôler la fuite ;
- vérifier l'étendue du déversement ;
- appliquer la structure d'alerte ;
- confiner le contaminant ;
- récupérer le contaminant ;
- excaver le sol contaminé, s'il y a lieu ;
- gérer les résidus contaminés tel que prescrit à l'article sur les matières résiduelles et matières dangereuses ;
- avant de remblayer l'excavation, prélever des échantillons afin de s'assurer que tout le matériel contaminé a été enlevé. Les résultats d'analyse doivent être présentés à Hydro-Québec qui approuvera le remblayage de l'excavation ;

- rédiger un rapport de déversement et le fournir à Hydro-Québec.

Si l'Entrepreneur ne possède pas l'expertise nécessaire pour intervenir efficacement en cas de déversement de contaminants, il doit mandater, à ses frais, une firme spécialisée dans le domaine.

Hydro-Québec peut, s'il est d'avis que les mesures mises en œuvre par l'Entrepreneur sont insuffisantes ou non appropriées, retirer les travaux des mains de l'Entrepreneur, conformément aux exigences de l'article *Défaut-résiliation* des clauses générales.

8. DRAINAGE

8.1) Principes généraux

En cours de travaux, l'Entrepreneur doit respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux afin d'éviter l'accumulation d'eau et la formation d'étangs.

Lors de l'aménagement de fossés temporaires, l'Entrepreneur doit réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (par exemple : sacs de sable, ballots de paille, etc.).

Lorsque le drainage de surface risque d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, l'Entrepreneur doit appliquer des mesures pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.

8.2) Drainage souterrain

Dans le cas du drainage souterrain, l'Entrepreneur doit respecter les exigences de l'article *Milieu agricole.*

9. CAPTAGE DES EAUX SOUTERRAINES

9.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter la *Loi que la qualité de l'environnement*, et plus spécifiquement le *Règlement sur le captage des eaux souterraines .*

Pour ses installations, l'Entrepreneur est responsable des demandes d'autorisation relatives à tout aménagement d'ouvrage de captage d'eau souterraine. L'Entrepreneur doit remettre à Hydro-Québec une copie de l'autorisation émise par l'autorité gouvernementale concernée.

10. MATÉRIEL ET CIRCULATION

10.1) Choix et entretien du matériel

L'Entrepreneur doit tenir compte de la nature du terrain et du milieu environnant dans le choix de son matériel en vue d'éviter de créer des ornières. Si, pour des raisons techniques, l'Entrepreneur ne peut respecter cette directive, il devra préalablement soumettre des mesures de remise en état spécifiques à ces lieux à Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit maintenir son matériel en parfait état de fonctionnement et pouvoir le prouver sur demande à Hydro-Québec. À tous les jours, il est tenu de vérifier la présence de fuite de contaminants sur son matériel, qu'il doit réparer immédiatement, le cas échéant.

Toutes manipulations et tous ravitaillements et transvidages de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants doivent être effectués à plus de 60 m d'un plan d'eau et autres éléments sensibles identifiés dans le contrat ou par Hydro-Québec. Toutefois, s'il ne peut respecter la distance de 60 m, l'Entrepreneur doit soumettre une méthode de prévention et la faire préalablement approuver par Hydro-Québec.

Dans le cas du matériel stationnaire contenant des hydrocarbures situé à moins de 60 m d'un plan d'eau ou autres éléments sensibles, le matériel doit être doté d'un système de récupération étanche préalablement approuvé par Hydro-Québec. De plus, lors du ravitaillement de petits appareils, l'Entrepreneur doit utiliser des réservoirs à essence (20 l) en acier et muni d'un clapet anti-retour.

L'Entrepreneur doit effectuer tous les travaux de maintenance de son matériel sur un site où les contaminants seront confinés en cas de déversement, tout en ayant sur place du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants.

L'Entrepreneur doit équiper son matériel d'une quantité suffisante d'absorbants afin d'intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants, tel que précisé à l'article *Déversement accidentel de contaminants*.

S'il y a risque de contamination de l'eau, l'Entrepreneur doit entreposer dans des contenants étanches tous ses produits contaminants et son matériel contenant des hydrocarbures ou autres contaminants. Ce lieu d'entreposage doit être aménagé et entretenu de manière à ce qu'il soit accessible en tout temps aux équipes d'urgence.

Tout matériel utilisé en plongée sous-marine doit contenir de l'huile végétale lorsque possible, et son utilisation doit être préalablement approuvée par Hydro-Québec

10.2) Nettoyage de matériel

Le matériel servant au transport et à la pose du béton doit être lavé dans une aire prévue à cet effet, en s'assurant que cette aire de lavage ne déborde pas durant son utilisation. L'emplacement de cette aire est déterminé par Hydro-Québec. Il peut s'agir d'un bassin de décantation que l'Entrepreneur doit creuser à même le sol. Le cas échéant, l'Entrepreneur doit enlever, à la fin des travaux, les résidus solides décantés et les déposer dans un conteneur de matériaux secs ou dans un site de dépôt autorisé. Finalement, il doit remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine, en prenant soin de remettre la couche de matière végétale à la surface.

Avant une traversée à gué d'un cours d'eau effectuée dans le but d'installer un pont, ponceau ou pont amovible, l'Entrepreneur doit nettoyer la partie de son matériel qui sera submergée lors de la

traversée. L'aire de nettoyage doit être située à plus de 60 m de tout plan d'eau. L'Entrepreneur est tenu de récupérer tout le matériel (eau, chiffons, etc.) de nettoyage souillé par des hydrocarbures et de les gérer conformément à l'article *Matières résiduelles et matières dangereuses*.

10.3) Circulation

L'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation d'Hydro-Québec avant d'utiliser tout chemin, sentier ou chemin de contournement non indiqué au contrat.

Sur les terres du domaine public, l'Entrepreneur ne doit pas circuler à moins de 60 m d'un lac ou d'un cours d'eau permanent et à moins de 30 m d'un cours d'eau intermittent. Toute dérogation à cet article doit être approuvée préalablement par Hydro-Québec, qui se chargera d'obtenir les autorisations requises.

Lors de la construction ou de l'amélioration d'un chemin qui traverse un cours d'eau, l'Entrepreneur doit préserver le tapis végétal et les souches dans les 20 m du cours d'eau, en dehors de la chaussée, des accotements et du talus du remblais du chemin, mesurés à partir de la ligne naturelle des hautes eaux.

L'Entrepreneur ne doit pas circuler dans la bande située sous la couronne des arbres et doit protéger, si requis, les arbres ou arbustes identifiés sur le terrain en installant des clôtures à neige, bracelet de madriers ou tout autre moyen de protection jugé efficace par Hydro-Québec.

Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, l'Entrepreneur doit utiliser des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente, ou autres méthodes.

À la demande d'Hydro-Québec, l'Entrepreneur doit arrêter toute circulation lourde, par exemple, dans des milieux sensibles à l'érosion, en particulier lors d'une pluie abondante ou dans des milieux de faible capacité portante, lors d'un faible gel ou du dégel.

10.4) Circulation dans l'emprise d'une ligne électrique

L'Entrepreneur doit limiter sa circulation à une voie de 8 m de largeur ou à une voie déjà implantée lors du déboisement, ou identifiée sur le terrain. Pour toute dérogation, il devra obtenir l'autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Au début des travaux, l'Entrepreneur doit localiser son chemin de circulation dans l'emprise avec Hydro-Québec, et constater l'état des chemins publics et privés qu'il utilisera pour accéder ou circuler dans l'emprise.

L'Entrepreneur doit identifier les chemins d'accès à l'emprise et entretenir en permanence les infrastructures qu'il utilise durant les travaux.

L'Entrepreneur ne doit pas modifier le tracé d'une voie d'accès et de contournement prévu au contrat ou du chemin localisé dans l'emprise, avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit faire une demande d'autorisation à Hydro-Québec, au moins 10 jours à l'avance, pour circuler sur tout chemin d'accès à l'emprise non prévu au contrat.

L'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que sa voie de circulation ne constitue jamais un obstacle empêchant les propriétaires d'accéder aux parcelles de terre avoisinantes.

Quand la circulation cause des ornières de plus de 20 cm de profondeur ou que le terrain commence à s'éroder, l'Entrepreneur doit prendre des mesures pour réparer les dommages aux sols et soumettre à Hydro-Québec la méthode qu'il préconise pour réduire cet impact.

Selon la saison et la nature du sol, Hydro-Québec restreindra, si nécessaire, l'accès au chantier de certains engins de chantier ne pouvant circuler sans perturber le sol.

L'Entrepreneur doit maintenir un système de drainage fonctionnel de chaque côté des routes croisées par son chemin de circulation. Il doit installer un ponceau dans les fossés en bordure des voies, afin d'éviter tout blocage de drainage et d'empêcher le lessivage, l'érosion ou toute autre altération des routes.

L'Entrepreneur doit protéger les bordures et la surface de roulement des chemins asphaltés et il doit les maintenir propres.

L'Entrepreneur doit utiliser les chemins d'accès seulement durant les heures régulières de travail, à moins d'une autorisation spéciale d'Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit remettre le terrain sur lequel il a travaillé dans un état semblable à ce qu'il était avant son intervention. Ainsi, il doit niveler le terrain et éliminer les ornières et les cavités sans utiliser le sol arable ou organique avoisinant. Il doit aussi remettre les chemins qu'il a utilisés dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine. Par ailleurs, l'Entrepreneur doit scarifier sur une profondeur minimale de 20 cm les routes, chemins d'accès, stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par Hydro-Québec afin de faciliter la revégétalisation.

10.5) Entretien des voies de circulation

En tout temps l'Entrepreneur doit maintenir en bon état les voies de circulation qu'il utilise et prendre les mesures nécessaires afin que celles-ci puissent être utilisées et croisées sans problème par les autres utilisateurs du milieu.

L'Entrepreneur est tenu de limiter les émissions de poussière provenant de la circulation de son matériel et de soumettre, pour approbation par Hydro-Québec, le type d'abat-poussière qu'il entend utiliser.

11. EXCAVATION ET TERRASSEMENT

11.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.

11.2) Aires de services et d'entreposage

L'Entrepreneur ne doit pas terrasser ni excaver dans la bande de 3 m de la projection de la couronne d'un arbre, ni dans la bande de protection végétale en bordure des rives des lacs, des cours d'eau, des marécages et des tourbières. Dans ce dernier cas, une largeur de 20 m dans le domaine public et de 10 à 15 m dans le domaine privé est à respecter. Si des travaux doivent être réalisés dans ces secteurs, l'Entrepreneur doit soumettre préalablement sa méthode de travail à Hydro-Québec pour approbation.

L'Entrepreneur doit décaper les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et remblai. Il doit mettre de côté la couche de sol arable et la remettre en place lors de la remise en état des lieux. L'épaisseur de la couche de sol arable à décaper est indiquée dans le contrat ou établie au terrain par le Hydro-Québec.

Après les travaux, l'Entrepreneur doit niveler les aires de services et d'entreposage des déblais selon la topographie du milieu environnant. De plus, il est tenu de rétablir le drainage et de stabiliser les terrains susceptibles d'être érodés.

Si l'Entrepreneur découvre un bien ou un site archéologique lors de travaux d'excavation ou de construction, il doit arrêter ses travaux et en informer sans délai Hydro-Québec. L'Entrepreneur doit éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du bien ou du site découvert.

11.3) Critères de rejet des eaux

L'Entrepreneur doit, si nécessaire, filtrer, décanter, traiter ou utiliser toute autre méthode approuvée par le Hydro-Québec en vue de contrôler la qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations. L'Entrepreneur est responsable d'obtenir les autorisations des autorités compétentes (municipales ou provinciales) si nécessaire.

L'Entrepreneur doit aviser Hydro-Québec s'il entrepose des eaux ou des résidus de pompage sur la propriété d'Hydro-Québec.

Si les eaux sont rejetées dans un réseau d'égout municipal, elles doivent respecter les critères de rejets de la municipalité concernée. Si les eaux sont rejetées dans le réseau hydrographique, elles doivent respecter les critères de rejets du réseau d'égout pluvial de la municipalité concernée. En l'absence de critères ou de réglementation municipale, l'Entrepreneur doit se référer aux exigences contractuelles ou à Hydro-Québec pour connaître les critères de rejets

Dans le cas où la réglementation n'est pas respectée, l'Entrepreneur doit, soit apporter des modifications à son procédé de traitement ou à ses méthodes de travail pour satisfaire les critères de rejet en vigueur, soit récupérer et éliminer ses eaux de pompage vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. L'Entrepreneur doit démontrer par analyses qu'il respecte les critères de rejets. Le cas échéant, l'Entrepreneur doit fournir une attestation du lieu d'élimination des eaux de pompage à Hydro-Québec.

11.4) Présence de sols contaminés imprévue

Si des sols présentant des indices de contamination (tache, odeur, présence de débris, etc.) sont rencontrés lors de travaux d'excavation dans des secteurs identifiés comme non contaminés par Hydro-Québec, l'Entrepreneur doit interrompre ses travaux et en aviser Hydro-Québec sans délai.

Hydro-Québec est responsable de lui transmettre des indications quant à la poursuite des travaux et au(x) mode(s) de gestion à adopter.

12. FORAGE ET SONDAGE

12.1) Principes généraux

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit mettre de côté la terre végétale située au point de forage ou de sondage et la remettre en place lors du remblayage final.

Lors de travaux en milieu boisé, l'Entrepreneur doit restreindre au strict minimum l'aire affectée par les travaux. Il doit déboiser manuellement le site, tronçonner les arbres en longueur de 1,2 m et les empiler en bordure du site.

Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, l'Entrepreneur doit, au moment de l'abandon du site, remplir le trou avec du gravier ou du sable propre et prendre les mesures nécessaires afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci.

L'Entrepreneur doit aviser immédiatement Hydro-Québec lorsqu'il détecte des indices (odeur, couleur, etc.) de contamination dans un forage ou un sondage.

À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit remplir les trous de sondage et reconstituer les conditions géologiques d'origine avec les matériaux excavés.

12.2) Résidus de forage

L'Entrepreneur doit éliminer les résidus de forage (carottes, boues, etc.) selon leur niveau de contamination. Celui-ci sera établi, si requis, par Hydro-Québec, aux frais d'Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit confiner l'aire de rejet des boues de forage et prendre les mesures nécessaires afin que l'eau de ruissellement se dissipe dans le sol ou qu'elle soit filtrée avant d'atteindre un élément de drainage.

12.3) Travaux en eau

Lors de travaux sur une plate-forme flottante installée sur un plan d'eau ou dans un milieu humide, ou dans la bande riveraine, l'Entrepreneur doit garder sous surveillance constante ses produits contaminants et les conserver dans des contenants étanches, sinon il doit les entreposer hors du plan d'eau ou du milieu humide, dans un lieu approuvé par Hydro-Québec. Des bacs ou des tampons absorbants doivent être disponibles sur le site du forage afin de recueillir toute fuite d'huile ou autres contaminants.

Tous les lubrifiants utilisés doivent être biodégradables même à basse température. Également, le tubage doit être enlevé ou coupé au niveau du fond du cours d'eau.

13. FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

L'Entrepreneur doit respecter la *Loi sur les Forêts* et le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)* et prendre les mesures nécessaires afin que ses activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.

13.1) Traversée à gué

Toute traversée à gué est interdite à moins qu' Hydro-Québec n'ait obtenu les autorisations requises des ministères concernés.

L'Entrepreneur peut toutefois franchir un cours d'eau sans pont ou ponceau pendant la période où le sol et l'eau sont gelés à une profondeur d'au moins 35 cm. La traversée doit toutefois être localisée à l'extérieur des frayères, là où les berges sont stables et les pentes faibles et la traversée doit se faire à angle droit.

Des mesures appropriées doivent être prises pour restaurer les lieux lorsque la traversée du cours d'eau a perturbé le milieu.

13.2) Ponts, ponceaux et ponts amovibles

L'Entrepreneur doit utiliser les ponts et ponceaux existants ou en construire d'autres tel qu' indiqué au contrat et selon les lois et règlements applicables.

Lorsque l'Entrepreneur doit installer un nouveau pont, ponceau ou pont amovible, le choix exact de l'emplacement sur le cours d'eau doit être fait conjointement avec Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit vérifier que l'installation de ses ponts et ponceaux ne crée pas d'étangs, de chutes, de fortes dénivellations, qu'elle n'inonde pas les terres adjacentes et qu'elle ne gêne pas la circulation des poissons.

L'Entrepreneur est tenu d'éviter l'augmentation de la turbidité de l'eau lors de l'installation des culées jetées ou des fondations de ses ponts et ponceaux. Il doit faire préalablement vérifier sa méthode de travail par Hydro-Québec.

13.3) Modification du lit et des berges d'un cours d'eau

L'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation d'Hydro-Québec avant toute modification de la topographie des berges d'un cours d'eau.

S'il y a risque d'endommager les berges, l'Entrepreneur doit installer une protection en rondins, madriers ou utiliser toute autre méthode approuvée par Hydro-Québec avant le début des travaux. Si l'Entrepreneur utilise des rondins, il doit vérifier auprès d'Hydro-Québec s'il peut se servir des arbres se trouvant dans le voisinage.

L'Entrepreneur doit achever les travaux nécessitant des interventions dans le lit d'un cours d'eau dans les meilleurs délais.

13.4) Enlèvement des ponts et ponceaux

Lorsque précisé au contrat, l'Entrepreneur doit retirer certains ponts et ponceaux.

Dans de tel cas, l'Entrepreneur doit restaurer le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau après l'enlèvement des ponts et ponceaux.

Les berges endommagées doivent être stabilisées afin de contrer l'érosion et les eaux accumulées dans des bourbiers créés par la machinerie doivent être détournées vers des zones de végétation.

14. MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES

14.1) Généralité

L'Entrepreneur doit ramasser quotidiennement et trier les différents déchets qu'il génère selon qu'ils constituent des matières résiduelles au sens du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* en vigueur, des matières dangereuses résiduelles (MDR) au sens du *Règlement sur les matières dangereuses* en vigueur, ou des matières récupérables (comme les métaux, équipements électriques, etc.).

14.2) Matières résiduelles et matières récupérables

L'Entrepreneur est responsable de la récupération, de l'entreposage, du transport et de l'élimination des déchets solides générés dans le cadre du présent contrat. Les matières résiduelles doivent être éliminés par l'Entrepreneur et à ses frais dans un lieu autorisé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. L'Entrepreneur doit fournir sur demande, à Hydro-Québec, une preuve d'élimination dans un site autorisé et les autres informations relatives à l'expédition des matériaux éliminés ou récupérés (quantité, type).

14.3) Matières récupérables appartenant à Hydro-Québec

Les matériaux récupérables appartenant à Hydro-Québec (tel que le fer, le cuivre, l'aluminium, etc.) doivent être déposés par l'Entrepreneur dans les conteneurs fournis par Hydro-Québec. Ces matériaux sont ensuite récupérés par Hydro-Québec.

14.4) Matières dangereuses neuves ou en utilisation

L'Entrepreneur ne doit pas émettre, déposer, dégager ou rejeter une matière dangereuse dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.

L'Entrepreneur doit entreposer ses matières dangereuses neuves ou en utilisation dans le cadre de la réalisation de son contrat dans un lieu d'entreposage approuvé par Hydro-Québec. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses de l'Entrepreneur doit être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible indiqué par Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit également avoir sur place du matériel d'intervention en cas de déversement de contaminants, tel que précisé dans l'article *Déversement accidentel de contaminants*.

14.5) Matières dangereuses résiduelles (MDR)

L'Entrepreneur est responsable de la récupération, de l'entreposage et du transport des MDR générées dans le cadre du présent contrat. Les MDR doivent ensuite être éliminées par l'Entrepreneur et à ses frais dans un lieu autorisé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, à l'exception des MDR appartenant à Hydro-Québec, c'est-à-dire les MDR qui sont générées par les travaux réalisés sur une installation ou sur de l'équipement d'Hydro-Québec, qui sont éliminées par Hydro-Québec et aux frais d'Hydro-Québec.

14.6) Matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec

La *Procédure de récupération des MDR* qui présente en détail les modalités de récupération et d'élimination des MDR appartenant à Hydro-Québec fait partie intégrante de l'appel de soumission.

Lorsque l'Entrepreneur suspecte que des déchets solides appartenant à Hydro-Québec sont potentiellement contaminés, il doit en aviser sans délai Hydro-Québec, qui se chargera de les caractériser aux frais d'Hydro-Québec.

L'Entrepreneur ne doit pas mélanger ou diluer des MDR avec d'autres matières (dangereuses ou non dangereuses).

Les MDR appartenant à Hydro-Québec doivent être entreposées dans une zone de récupération de MDR délimitée, identifiée, et préalablement approuvée par Hydro-Québec. À titre d'exemple, il peut s'agir d'un ou de plusieurs bacs étanches recouverts d'un abri, d'une roulotte de chantier ou d'un conteneur maritime.

L'Entrepreneur doit fournir la main-d'œuvre et les matériaux pour l'aménagement de la zone de récupération de même que pour la récupération des MDR appartenant à Hydro-Québec et leur transport vers le lieu de transit d'Hydro-Québec le plus près du lieu des travaux.

Lors du transport des MDR (ou autres matières dangereuses) appartenant à Hydro-Québec, l'Entrepreneur doit respecter le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* et *le Règlement sur le transport des matières dangereuses.* Il doit également fournir les placards, lorsque requis.

De son côté, Hydro-Québec fournit les contenants de récupération (c'est-à-dire les barils), les étiquettes pour l'identification des contenants, les affiches pour l'identification des catégories de MDR ainsi que les feuilles d'expédition de marchandise.

15. MILIEU AGRICOLE

15.1) Drainage souterrain

Au début des travaux, l'Entrepreneur doit procéder, avec Hydro-Québec, à l'identification des secteurs drainés et, si possible, au balisage des drains.

L'Entrepreneur doit aménager son chemin de circulation entre les drains lorsque le réseau de drainage souterrain est parallèle au chemin de circulation. Par contre, lorsque le chemin de circulation croise un drain, l'Entrepreneur doit prendre des mesures pour en assurer le bon fonctionnement.

Lorsque l'Entrepreneur endommage un drain, il doit prendre les mesures nécessaires afin que l'écoulement du drain en amont de l'excavation soit continuel, poser un bouchon dans le drain situé en aval de l'excavation, installer un jalon vis-à-vis du drain à réparer et en aviser Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit utiliser les services d'une firme spécialisée pour réparer les drains endommagés et faire approuver, par Hydro-Québec, toutes les modifications et toutes les réparations de drains souterrains avant leur remblayage final.

15.2) Drainage de surface

Au début des travaux, l'Entrepreneur doit faire un relevé, avec Hydro-Québec, de l'état des ponts ou ponceaux existants qu'il utilisera et établir les points de traversée des éléments de drainage ainsi que les ponts et ponceaux à installer.

L'Entrepreneur doit maintenir en bon état les ponts et ponceaux qu'il installe et ceux qui sont existants, et il doit prendre les mesures nécessaires pour stabiliser les berges.

Toute modification au drainage de surface, prévue pour la durée des travaux, doit être approuvée par Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit effectuer, avec Hydro-Québec, le balisage des puits et de toute autre source d'alimentation en eau potable qui pourrait être touchés. Il doit fournir à Hydro-Québec les mesures qu'il entend prendre pour protéger ces éléments.

L'Entrepreneur doit retirer le matériel qu'il a installé dès l'achèvement des travaux ou sur un avis d' Hydro-Québec. De plus, il doit rétablir le profil des berges et des éléments de drainage touchés, puis les stabiliser.

15.3) Barrières et clôtures

Au début des travaux, l'Entrepreneur doit faire un relevé, avec Hydro-Québec, de l'état des clôtures dans l'emprise et localiser les endroits et les types de barrière à installer.

L'Entrepreneur doit construire une barrière rigide, une barrière temporaire ou une arcade pour une clôture électrique et il doit respecter les exigences suivantes :

- consolider les piquets de chaque côté de la brèche de façon à maintenir la tension dans le reste de la clôture ;
- construire avec le même type de broche et le même nombre de brins que la clôture adjacente ;
- la tension des broches dans la barrière doit être suffisante pour retenir le bétail.

L'Entrepreneur doit démonter et entreposer les matériaux des clôtures de pierres ou de perches qu'il croise de façon à pouvoir reconstruire ces clôtures à la fin des travaux.

L'Entrepreneur doit installer et maintenir en bon état les clôtures temporaires ainsi que toute autre installation requise pour la protection des cultures, du bétail et de la propriété.

L'Entrepreneur est tenu de fermer les barrières immédiatement après le passage de chaque véhicule ou matériel de chantier.

L'Entrepreneur doit réparer ou remplacer immédiatement, avec des matériaux de même qualité que les matériaux d'origine, toute clôture ou barrière qu'il coupe, enlève, endommage ou détruit accidentellement.

À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit enlever toutes les barrières temporaires qu'il a installées, à moins d'avis contraire d'Hydro-Québec. Il doit remettre en bon état toutes les clôtures qu'il a modifiées avec du matériel similaire ou supérieur à celui en place. Finalement, l'Entrepreneur doit solidifier et laisser en place les étançons des piquets de chaque côté de la brèche qu'il a refermée.

15.4) Exécution des travaux

L'Entrepreneur doit décaper toute aire d'excavation ou d'entreposage de matériaux de déblais et de remblais ainsi que toute aire où du nivellement est requis. Il doit mettre de côté la couche de sol arable et la remettre en place lors de la remise en état du terrain. L'épaisseur de la couche de sol à décaper est indiquée, soit dans le contrat, soit par Hydro-Québec. Dans tous les cas, elle ne doit pas dépasser 30 cm.

Quand du sol inerte est mélangé au sol arable, l'Entrepreneur doit remplacer cette couche par du sol arable provenant d'un endroit approuvé par Hydro-Québec.

Aucun épandage de gravier en milieu agricole n'est permis sans l'approbation du Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit clôturer les excavations laissées sans surveillance. Il doit faire approuver son installation par Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit prendre les mesures requises afin de ne pas effrayer le bétail lors de la réalisation des travaux.

Lors de travaux réalisés en hiver, l'Entrepreneur doit enlever la neige, si requis, avant d'entreprendre des travaux de remblayage et d'utiliser des aires de travail ou d'entreposage.

L'Entrepreneur ne doit pas enfouir ou laisser sur le sol des débris métalliques ou autres.

L'Entrepreneur ne doit répandre aucun sédiment provenant du pompage des fosses d'excavation dans les cours d'eau ou fossés avoisinants.

Lors d'un déversement accidentel de contaminants, l'Entrepreneur doit clôturer le site contaminé s'il est laissé sans surveillance et intervenir conformément à l'article *Déversement accidentel de contaminants*.

Le matériel servant au transport et à la pose du béton doit être lavé dans une aire prévue à cet effet. L'emplacement de cette aire est déterminé par Hydro-Québec. Il peut s'agir d'un bassin de décantation que l'Entrepreneur doit creuser à même le sol. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit enlever les résidus solides décantés et les déposer dans un conteneur de matériaux secs.

Finalement, il doit remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine, en prenant soin de remettre la couche de matière végétale à la surface.

Lors du remblayage d'une excavation ou du démantèlement d'une ligne, l'Entrepreneur doit redonner au terrain son profil d'origine. Pour ce faire, il doit utiliser les déblais d'excavation sur place et, s'il manque des matériaux, l'Entrepreneur doit se procurer un sol similaire à celui d'origine. En aucun cas il ne doit décaper le terrain environnant pour récupérer les matériaux manquants.

L'Entrepreneur doit choisir des endroits de moindre impact environnemental pour installer les aires de déroulage et soumettre ces sites à Hydro-Québec pour approbation.

Si l'Entrepreneur laisse du matériel sur le terrain après les heures de travail, il doit installer les protections requises pour qu'aucun matériel agricole et aucun animal n'entre en contact avec le matériel.

L'Entrepreneur doit limiter les émissions de poussière provenant de la circulation de son matériel et soumettre le type d'abat-poussière qu'il entend utiliser pour approbation par Hydro-Québec.

16. PATRIMOINE TECHNOLOGIQUE ET ARCHITECTURAL ET VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES

16.1) Patrimoine technologique et architectural

L'Entrepreneur ne doit démanteler aucun équipement portant une étiquette ou toute autre indication précisant sa valeur patrimoniale sans aviser Hydro-Québec et sans avoir reçu les instructions de celui-ci concernant les modalités de démantèlement et de gestion de cet équipement.

L'Entrepreneur doit effectuer le démantèlement en présence d'Hydro-Québec afin que celle-ci enregistre les opérations de démantèlement et récupère la plaque d'identification, au besoin.

16.2) Vestiges archéologiques

Si l'Entrepreneur découvre un vestige archéologique lors de travaux, il doit suspendre tout activité et informer sans délai Hydro-Québec. L'Entrepreneur doit éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du bien ou du site découvert.

17. QUALITÉ DE L'AIR

17.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit se conformer au *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* et à la réglementation municipale lors de tout travail, afin d'éviter la diffusion de poussières et de contaminants dans l'environnement au-delà de la quantité permise.

Avant d'entreprendre tous travaux ou toutes activités qui génèrent des émissions de poussières et de fines particules contaminantes, l'Entrepreneur doit préalablement faire approuver ses mesures et ses méthodes de travail par Hydro-Québec.

17.2) Utilisation d'abat poussière

Lorsque des abat-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, l'Entrepreneur ne doit pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. L'Entrepreneur doit épandre le surplus ou l'eau de rinçage sur un surface déjà traitée.

Lors de déversements accidentels d'abat-poussières à base de chlorure de calcium, l'Entrepreneur doit nettoyer immédiatement les surfaces asphaltées afin d'éviter la formation de zones glissantes. Le produit récupéré sera épandu sur une surface déjà traitée ou à traiter.

17.3) Brûlage à ciel ouvert

Il est interdit de brûler des déchets à ciel ouvert sauf dans le cas de branches, de feuilles mortes, de produits explosifs ou de contenants vides de produits explosifs. Cette dernière interdiction ne vise pas les lieux d'élimination des déchets solides au nord du 55^{e} parallèle ni les dépôts en tranchée.

Du 1er avril au 15 novembre, il est interdit de réaliser un feu en forêt ou à proximité de celle-ci à moins d'être titulaire d'un permis délivré par la SOPFEU à l'exception de l'Entrepreneur qui désire brûler des produits explosifs ou des emballages vides de produits explosifs. Il doit cependant faire approuver sa méthode de brûlage par Hydro-Québec.

18. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

18.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit débarrasser le site de son matériel, des matériaux, des installations provisoires et éliminer les déchets, les décombres et les déblais dans des sites autorisés à cet effet, et cela, au fur et à mesure.

L'Entrepreneur doit épandre la terre végétale, mise de côté au début des travaux, sur toute la surface du site de travail ou d'entreposage si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.

Lors de ses travaux, l'Entrepreneur doit abattre les arbres endommagés désignés par Hydro-Québec. Il doit les ébrancher et les tronçonner en longueur de 1,2 m.

Tout arbre de dimension marchande doit être récupéré si le contrat l'exige et tout arbre de dimension non marchande doit être éliminé afin de répondre aux exigences d' Hydro-Québec.

18.2) Retrait des ponts et ponceaux

Lorsque précisé au contrat, l'Entrepreneur doit retirer certains ponts et ponceaux.

Dans de tel cas, l'Entrepreneur doit restaurer le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau après l'enlèvement des ponts et ponceaux.

Les berges endommagées doivent être stabilisées afin de contrer l'érosion et les eaux accumulées dans des bourbiers créés par la machinerie doivent être détournées vers des zones de végétation.

18.3) Drainage et nivelage du terrain

L'Entrepreneur doit niveler le terrain de façon à lui redonner sa forme d'origine ou une forme s'harmonisant avec le milieu environnant. De plus, il doit prendre les mesures nécessaires afin que les pentes du terrain aient une inclinaison d'au plus 30 degrés. Dans l'impossibilité d'obtenir une pente inférieure à 30 degrés, l'entrepreneur doit stabiliser le sol afin de prévenir l'érosion et les affaissements de terrain à l'aide d'une méthode approuvée par Hydro-Québec .

L'Entrepreneur doit restaurer le drainage naturel et creuser au besoin des fossés pour assurer un bon drainage du terrain.

18.4) Milieu agricole

En milieu agricole, l'Entrepreneur doit réaliser les travaux de remise en état selon les présentes exigences contractuelles et selon les exigences de l'article *Milieu agricole*.

18.5) Emprise d'une ligne électrique

L'Entrepreneur doit remettre le terrain sur lequel il a travaillé dans un état semblable à ce qu'il était avant son intervention. Ainsi, il doit niveler le terrain et éliminer les ornières et les cavités sans utiliser le sol arable ou organique avoisinant. Il doit aussi remettre les chemins qu'il a utilisés dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine. Par ailleurs, l'Entrepreneur doit scarifier sur une profondeur minimale de 20 cm les routes, chemins d'accès, stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par Hydro-Québec.

19. RÉSERVOIRS ET PARC DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS

19.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit suivre les exigences de la *Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers* et du *Règlement sur les produits pétroliers* pour la gestion de son matériel et de ses produits pétroliers dans le cadre du présent contrat. La caractérisation et la réhabilitation du site, le cas échéant, doivent être réalisées en vertu de la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)* en plus du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*

L'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles qu'il utilise soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le *Règlement sur les produits pétroliers*. En plus des normes de fabrication, l'Entrepreneur doit aussi respecter les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors sol et souterrains.

Si l'installation est en place pour plus de 6 mois, l'Entrepreneur doit faire vérifier par un vérificateur agréé ses équipements pétroliers lors de l'installation, du remplacement ou de l'enlèvement de ceux-ci. L'Entrepreneur doit aussi faire vérifier ses équipements pétroliers selon la fréquence et les modalités indiquées dans le règlement nommé précédemment.

L'Entrepreneur doit être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 l ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2500 l ou plus d'essence. Dans le cas d'un réservoir souterrain dont l'une ou plusieurs des composantes est partiellement ou complètement enfouie dans le sol, ce permis est requis pour un réservoir de 500 l ou plus de carburant diesel ou d'essence. Une copie du permis doit être transmise à Hydro-Québec.

19.2) Cuvette de rétention

De façon générale, l'Entrepreneur qui installe un ou plusieurs réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 l et plus doit s'assurer que ces réservoirs sont munis d'une double paroi ou d'une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide d'au moins 10% supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10% de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10%.

19.3) Procédure en cas de déversement

L'Entrepreneur doit manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Ainsi, il doit garder en tout temps des produits absorbants les hydrocarbures sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, l'Entrepreneur doit immédiatement appliquer le plan d'intervention en vigueur en cas de déversement accidentel..

20. SAUTAGE À L'EXPLOSIF

20.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter la *Loi sur les explosifs* et son règlement d'application, soit le *Règlement d'application de la Loi sur les explosifs* et prendre les mesures nécessaires afin que ses activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.

20.2) Méthodes de sautage

L'Entrepreneur doit adopter des méthodes de sautage de manière à ne causer aucun dommage au milieu environnant, par exemple :

- lézardes ou fissures dans les ouvrages de génie civil, dans les conduites souterraines ainsi que dans les fondations des bâtiments ;
- fissuration du tubage d'un puits ou modification du réseau d'écoulement de l'eau souterraine, ce qui peut réduire le débit du puits ou même le tarir, ou permettre à des contaminants de s'y introduire ;
- bruits gênants pour les résidants, pour la faune ou pour certains types d'exploitation comme les élevages.

L'Entrepreneur doit utiliser des méthodes de sautage et des mesures adéquates pour limiter la projection de roc et de débris uniquement à l'intérieur de l'aire autorisée pour ses travaux. Aucune projection de roc et de débris n'est autorisée dans un plan d'eau.

20.3) Sautage en eau ou à proximité

L'Entrepreneur doit respecter le document intitulé *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*. Aucun sautage dans l'eau sans l'autorisation préalable d'Hydro-Québec qui s'assure d'avoir les autorisations requises.

Pour le sautage en eau ou près de l'eau, l'Entrepreneur doit utiliser des procédés mécaniques ou électroniques pour éloigner les poissons. Le sautage doit avoir lieu dans les plus brefs délais après cette intervention pour éviter que les poissons ne reviennent sur les lieux.

20.4) Dommages encourus

Tout dommage causé aux éléments situés à l'extérieur des limites des travaux doit être réparé à la satisfaction d'Hydro-Québec et aux frais de l'Entrepreneur.

21. HALOCARBURES

21.1) Principes généraux

L'Entrepreneur doit respecter le *Règlement sur les halocarbures* provincial et fédéral pour tout travail sur du matériel contenant des halocarbures tels que les systèmes de réfrigération, de climatisation, de protection incendie, etc.

L'Entrepreneur ne peut directement ou indirectement émettre, causer ou permettre l'émission d'un halocarbure tel que CFC, HCFC, halon ou autres dans l'atmosphère.

L'Entrepreneur ne doit pas utiliser des produits contenant du (1,1,1) trichloroéthane (ou méthylchloroforme) ou du tétrachlorure de carbone.

L'entrepreneur ne peut réaliser le remplissage d'une contenant défectueux ou dont la vie utile est terminée.

Nul ne peut installer ou remplir un appareil de réfrigération ou de climatisation avec un CFC.

Nul de peut installer un extincteur fonctionnant au halon.

Pour tout travail sur du matériel contenant des CFC ou des HCFC, l'Entrepreneur doit utiliser une méthode conforme au *Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement de l'air* d'Environnement Canada.

Pour tout travail sur du matériel contenant des halons, l'Entrepreneur doit utiliser une méthode conforme au *Code d'usages environnementaux sur les halons,* d'Environnement Canada.

L'Entrepreneur doit entreposer les halocarbures dans un contenant approprié et clairement étiqueté. L'étiquette doit identifier le type et la quantité d'halocarbure, le nom de la firme accréditée et de son représentant effectuant les travaux ainsi que la date de récupération.

21.2) Mise hors service d'un système de protection incendie

Lors de la mise hors service ou du démantèlement d'un système de protection incendie appartenant à Hydro-Québec, l'Entrepreneur doit expédier les cylindres de halon vers l'une des banques de halon d'Hydro-Québec. L'Entrepreneur doit fournir au Hydro-Québec une preuve que les halons ont été acheminés au site autorisé.

21.3) Inventaire du matériel et registre d'intervention

Seules des personnes possédant les qualités et compétences requises peuvent installer, entretenir, réparer ou démonter un appareil de réfrigération ou de climatisation.

L'Entrepreneur qui fournit au chantier du matériel permanent contenant des halocarbures doit fournir à Hydro-Québec une liste détaillée incluant le type d'appareil, le type d'halocarbure et la quantité contenus dans l'appareil.

Lorsque l'Entrepreneur effectue des travaux (installation, réparation ou démantèlement) sur du matériel contenant des halocarbures il doit fournir au Hydro-Québec un registre d'intervention incluant les informations suivantes : description des travaux effectués, type d'halocarbure contenues dans

l'appareil, quantités d'halocarbure récupérées, perdues ou remises dans l'appareil, nom de la personne ayant effectué les travaux et date des travaux. Ce registre doit être complété et conservé conformément à la réglementation.

21.4) Résidus d'halocarbure et matières résiduelles

Dans le cadre de ses travaux, l'Entrepreneur doit acheminer les solvants usés, les chiffons, les serviettes et autres absorbants souillés par un halocarbure vers la zone de récupération de matières dangereuses résiduelles d'Hydro-Québec, à la condition que ces résidus aient été produits dans le cadre de travaux sur des appareils appartenant à Hydro-Québec.

Sur demande, l'Entrepreneur doit fournir à Hydro-Québec une copie du bon de connaissement attestant que la disposition des matières résiduelles souillées par un halocarbure a été réalisée conformément à la réglementation en vigueur.

21.5) Rejet accidentel

Quiconque rejette accidentellement dans l'atmosphère un halocabure doit aviser Hydro-Québec dans les plus brefs délais.

22. TRAVAUX PRODUISANT DES RÉSIDUS OU DES EAUX RÉSIDUAIRES

22.1) Principes généraux

Lors de l'exécution des travaux de décapage, de sciage, de forage, de meulage, d'usinage, d'arrosage, de nettoyage, de démolition, de découpage au chalumeau, de soudage ou de tout autre travail produisant des résidus ou des eaux résiduaires, l'Entrepreneur doit récupérer les résidus et les eaux résiduaires. Tout équipement utilisé ou installé pour réduire l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet de contaminants dans l'environnement doit toujours être en bon état de fonctionnement et fonctionner de façon optimale pendant les heures de production.

22.2) Décapage au jet d'eau

L'Entrepreneur doit récupérer les résidus et les eaux résiduaires à l'aide d'un système lui permettant d'éviter tout rejet de contaminant dans l'environnement. Les installations doivent être vérifiées préalablement par Hydro-Québec.

22.3) Décapage au jet d'abrasif

L'usage d'abrasif contenant de la silice est interdit. L'Entrepreneur doit fournir la certification du manufacturier déterminant la composition chimique de l'abrasif utilisé. Dans le cas où l'abrasif n'est pas accompagné d'une certification du manufacturier, l'Entrepreneur doit procéder, à ses frais, à l'analyse d'un échantillon afin de déterminer le contenu initial de l'abrasif en métaux lourds. La certification du manufacturier ou les résultats de l'analyse doivent être transmis à Hydro-Québec qui autorisera le début des travaux de décapage si tout est conforme.

22.4) Gestion des résidus

L'Entrepreneur doit récupérer en totalité les résidus tels que le béton, la rouille, la peinture, les enduits, les scories, l'abrasif ou encore les eaux résiduaires, soit par aspiration immédiate, soit en exécutant les travaux sous abri, soit en adoptant tout système jugé approprié permettant de répondre aux normes en vigueur. Les installations doivent être approuvées par Hydro-Québec. Dans le cas de l'utilisation d'un abri, l'Entrepreneur doit recouvrir les structures où les travaux sont exécutés afin de permettre la récupération complète des résidus et d'éviter les émissions de résidus dans l'air ainsi que les retombées de résidus dans l'eau ou sur le sol.

L'Entrepreneur doit confiner, si nécessaire, les résidus secs ou humides dans des contenants étanches. L'Entrepreneur est tenu de recouvrir les conteneurs afin de prévenir toute émission de résidus dans l'air.

22.5) Gestion des eaux résiduaires

L'Entrepreneur doit canaliser et récupérer ses eaux résiduaires telles que les eaux de ruissellement et les eaux utilisées pour le refroidissement, le décapage, le sciage, le forage, l'arrosage, le nettoyage, la démolition et autres eaux résiduaires provenant de ses travaux.

L'Entrepreneur doit filtrer, décanter ses eaux résiduaires ou utiliser toute autre méthode approuvée par Hydro-Québec en vue de satisfaire la réglementation en vigueur. Si les eaux résiduaires sont rejetées dans un réseau d'égout municipal, elles doivent respecter les critères de rejet de la municipalité concernée. Si les eaux résiduaires sont rejetées dans le réseau hydrographique, l'Entrepreneur doit se référer aux clauses contractuelles ou à Hydro-Québec pour les critères de rejets. Il est interdit de diluer une eau résiduaire avant son rejet dans le milieu récepteur pour

satisfaire les critères en vigueur. L'Entrepreneur doit démontrer par analyses qu'il respecte les critères de rejets.

Dans le cas où la réglementation n'est pas respectée, l'Entrepreneur doit, soit apporter des modifications à son procédé de traitement des eaux résiduaires ou à ses méthodes de travail pour satisfaire les critères de rejet en vigueur, soit récupérer et éliminer ses eaux résiduaires vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Le cas échéant, l'Entrepreneur doit fournir une attestation du lieu d'élimination des eaux résiduaires à Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit aviser Hydro-Québec s'il entrepose des eaux résiduaires ou des résidus de pompage sur la propriété d'Hydro-Québec.

22.6) Caractérisation et élimination des résidus de décapage

Hydro-Québec analyse les résidus de décapage et est responsable de l'élimination des résidus correspondant à des matières dangereuses au sens du *Règlement sur les matières dangereuses* en vigueur. S'il ne s'agit pas d'une matière dangereuse, l'Entrepreneur doit éliminer les résidus dans un site autorisé par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec et en fournir la preuve à Hydro-Québec.

23. EXCAVATION DES SOLS CONTAMINÉS ET GESTION DES DÉBLAIS

23.1) Principes généraux

Par excavation des sols, on entend l'enlèvement de tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit et qui ne sont pas considérés comme du roc, y compris les blocs erratiques denses, les argiles compactes, le roc altéré et friable ainsi que les matériaux et débris divers qui peuvent être dégagés avec des équipements d'excavation.

L'Entrepreneur doit fournir la main-d'œuvre et tout l'équipement nécessaire à l'excavation, l'entreposage, la manutention et la disposition des sols.

L'Entrepreneur doit choisir les équipements et les méthodes d'excavation, de construction et de mise en place des différentes installations pour atteindre les objectifs d'enlèvement des sols contaminés, tout en prenant soin de minimiser les volumes de déblais générés.

L'Entrepreneur doit se conformer aux exigences municipales et provinciales pour ce qui est des normes de sécurité concernant les excavations et la protection des travailleurs.

23.2) Entreposage temporaire des matériaux

Tous les matériaux entreposés temporairement devront l'être sur une surface imperméable (ex : membrane imperméable de polythène, revêtement bitumineux, conteneur) et recouverts à la fin de chaque journée d'opération. À cette fin, une membrane imperméable en polyéthylène d'une superficie suffisante au recouvrement de l'ensemble des matériaux entreposés peut être utilisée. Cette membrane doit être fixée par des équipements de lestage appropriés.

L'Entrepreneur est responsable de fournir le matériel nécessaire à l'entreposage des sols. L'Entrepreneur doit également fournir toute la main d'œuvre nécessaire au déploiement et au retrait quotidien de cette membrane.

23.3) Inspection des travaux

Hydro-Québec doit avoir accès aux ouvrages en tout temps. L'Entrepreneur doit considérer qu'Hydro-Québec doit être présent pendant toute la durée des excavations de sols >C et qu'il peut en tout temps donner des consignes particulières quant à la ségrégation et la gestion des sols à excaver.

Hydro-Québec peut également en tout temps arrêter les travaux d'excavation dans un secteur pour procéder à des observations ou pour prendre des échantillons.

23.4) Circulation sur le site

Tous les équipements et véhicules motorisés utilisés par l'Entrepreneur sur le site d'Hydro-Québec devront être gardés suffisamment propres et exempts de terre durant toute la durée des travaux de chantier afin de minimiser les risques de dispersion de contaminants.

23.5) Présence imprévue de sols contaminés

Si des sols présentant des indices de contamination (tache, odeur, présence de débris, etc.) sont rencontrés lors de travaux d'excavation dans des secteurs identifiés comme non contaminés par Hydro-Québec, l'Entrepreneur doit interrompre ses travaux et en aviser Hydro-Québec sans délai.

Hydro-Québec est responsable de lui transmettre des indications quant à la poursuite des travaux et au mode de gestion à adopter.

23.6) Gestion des sols contaminés excavés et des déblais

La gestion des sols contaminés et des déblais se fera conformément à la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (la Politique) et du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC).

OPTIONS DE GESTION

NIVEAU DE CONTAMINATION	OPTION(S) DE GESTION
<A	• Utilisation sans restriction environnementale
≤B	• Utilisation comme matériaux de remblayage sur les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation(1) ou sur tout terrain de vocation commerciale ou industrielle, à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination(2) du terrain récepteur et, de plus, pour un terrain à vocation résidentielle que les sols n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. • Élimination dans: ▪ un lieu d'enfouissement sanitaire (LES) ▪ un lieu d'enfouissement technique (LET) ▪ un dépôt pour matériaux secs (DMS) ▪ un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition (LEDCD)
≤C	• Élimination dans un lieu de traitement • Utilisation comme matériaux de remblayage sur le terrain d'origine à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination(2) du terrain et que l'usage de ce terrain soit à vocation commerciale ou industrielle. • Élimination dans: ▪ un lieu d'enfouissement sanitaire (LES) ▪ un lieu d'enfouissement technique (LET) (sauf s'il s'agit de composés organiques volatils (COV))
< valeurs limites RESC	• Élimination dans un lieu de traitement • Élimination dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés
≥ valeurs limites RESC	• Élimination dans un lieu de traitement

(1) : Les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation sont ceux voués à un usage résidentiel dont une caractérisation a démontré une contamination supérieure au critère B et où l'apport de sols en provenance de l'extérieur sera requis lors des travaux de restauration.

(2) : La contamination réfère à la nature des contaminants et à leur concentration.

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit présenter les options de gestion retenues et fournir la liste des lieux proposés pour l'élimination des sols.

Tous les sites d'élimination choisis par l'Entrepreneur devront être autorisés par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs et être approuvés par Hydro-Québec.

L'Entrepreneur doit s'assurer que les sols respectent les conditions d'admissibilité des sites retenus.

Sur demande de l'entrepreneur, Hydro-Québec lui fournira les éléments d'information sur la nature des sols, les contaminants en présence ainsi que les certificats d'analyses chimiques, nécessaires pour l'obtention des autorisations d'élimination.

Une copie de tous les billets de pesée aux différents sites d'élimination ou de traitement doit être retournée au représentant d'Hydro-Québec sur le site, sur une base régulière et quotidienne.

23.7) Transport des sols contaminés

Le transport des sols contaminés doit se faire en respect du *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (règlement provincial) et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (règlement fédéral).

24. DÉMANTÈLEMENT OU ARASEMENT DU BÉTON

Si le béton à démanteler ou araser présente des évidences de contamination en surface (surface huileuse), il doit préalablement être nettoyé ou scarifié. Le nettoyage est réalisé à l'aide d'un produit chimique tel que I.D. Red de ZEP (code HQ 110-0246) ou équivalent. Les tissus absorbants souillés doivent être éliminés comme matière dangereuse selon les indications de l'article "*Matières résiduelles et matières dangereuses*" .

Si le béton est scarifié, les éclats de béton présentant des surfaces huileuses doivent être éliminés comme matière dangereuse selon les indications de l'article "*Matières résiduelles et matières dangereuses*".

Après le nettoyage ou la scarification, à la satisfaction d'Hydro-Québec, le béton peut être cassé et chargé en vue de son élimination hors site.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit présenter les options de gestion retenues et fournir la liste des lieux proposés pour l'élimination du béton.

Tous les sites d'élimination choisis par l'entrepreneur doivent être autorisés par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs et être approuvés par Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit s'assurer que le béton respecte les conditions d'admissibilité des sites retenus.

25. GESTION DE L'EAU LORS DE L'EXCAVATION DES SOLS SUR LES PROPRIÉTÉS D'HYDRO-QUÉBEC

25.1) Principes généraux

Lors de travaux d'excavation, le système de séparation eau/huile existant dans l'installation d'Hydro-Québec ne peut en aucun cas être utilisé pour assécher l'excavation car il n'a pas été autorisé à cette fin par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs .

L'Entrepreneur doit fournir tous les équipements et toute la main-d'œuvre nécessaire à la mise en place et à l'opération du système d'assèchement et de gestion des eaux accumulées dans les excavations. Il est entièrement responsable du traitement et/ou de l'élimination de l'eau.

L'Entrepreneur doit indiquer avant le début des travaux, si applicable, le mode de gestion de l'eau contaminée ainsi que les entreprises retenues pour les services environnementaux (transporteur, lieu d'élimination et Entrepreneur en traitement d'eau).

Le mode de gestion de l'eau doit être pré-autorisé par Hydro-Québec et l'Entrepreneur doit s'assurer que le mode de gestion répond à toutes les normes applicables. L'Entrepreneur est responsable de l'obtention et du respect d'un certificat d'autorisation du Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs et/ou d'un permis municipal pour le traitement et le rejet d'eau, si nécessaire.

25.2) Gestion de l'eau

Si les excavations nécessitant un assèchement répondent aux deux critères suivants:

- Aucune odeur, irisation et/ou phase libre n'est identifiée
- La tranchée est située dans un secteur ou l'étude de caractérisation n'a révélé aucune contamination aux hydrocarbures dans les sols.

l'Entrepreneur doit pomper l'eau, dans la mesure du possible, directement sur la propriété d'Hydro-Québec en s'assurant d'éviter le ruissellement à l'extérieur des limites de propriétés. Cette opération a pour but de filtrer l'eau par le sol.

Si les eaux sont rejetées dans un réseau d'égout municipal ou dans un réseau hydrographique, elles doivent respecter la réglementation en vigueur.

Dans le cas où les deux précédents critères ne sont pas respectés, l'Entrepreneur doit suivre les directives suivantes :

- l'eau doit être échantillonnée selon les guides de caractérisation du Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs avant de procéder à tout rejet. Elle peut être échantillonnée directement dans la tranchée ou pompé dans un réservoir d'entreposage pour y être échantillonnée ;
- une période minimale d'une (1) heure doit être accordée entre l'excavation et l'échantillonnage de l'eau ou entre le pompage et l'échantillonnage afin de permettre aux particules en suspension dans l'eau de se déposer au fond de l'excavation ou au fond du réservoir d'entreposage ;
- les échantillons sont analysés par un laboratoire accrédité par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs . Il faut prévoir un délai minimal d'environ 2 jours ouvrables pour la réception des résultats d'analyses après la prise d'échantillons ;

- les paramètres analytiques et les délais d'analyses sont désignés par Hydro-Québec ;
- les résultats analytiques sont comparés aux critères d'usages applicables de la Politique ou les normes municipales en vigueur selon le type de point de rejet (fossé, égout, etc.) sélectionné par Hydro-Québec. L'interprétation des résultats est réalisée par le Hydro-Québec ;
- si les concentrations (résultats d'analyses chimiques) sont inférieures aux critères et/ou aux normes, l'Entrepreneur procède au pompage de l'eau directement au point de rejet désigné par Hydro-Québec. L'Entrepreneur s'assure d'une constante représentativité de la qualité du rejet face à l'échantillon prélevé auparavant. Le rejet à l'environnement doit être réalisé sous la supervision d'Hydro-Québec. Dans le cas d'observations organoleptiques indiquant un changement significatif de la qualité du rejet (matières en suspension, odeurs, irisation et/ou phase libre d'hydrocarbures) Hydro-Québec fera interrompre le pompage afin de caractériser, à nouveau, la qualité de l'eau (analyse en laboratoire). Une gestion appropriée sera recommandée à l'Entrepreneur ;
- si les concentrations sont supérieures aux critères et/ou aux normes, l'Entrepreneur ne peut rejeter l'eau directement à l'environnement (égouts, fossés, etc.). Il doit faire traiter l'eau lors de l'assèchement de l'excavation. Les types de traitement permis par Hydro-Québec sont l'utilisation d'une unité mobile de traitement d'eau (UMTE) ou l'élimination avec un camion vacuum (centre de traitement approuvé par le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs ;
- les sédiments qui se seront accumulés dans les contenants doivent être asséchés puis caractérisés et éliminés selon les critères génériques de la Politique en vigueur.

F Données hydrologiques complémentaires

- Apports mensuels dans la Romaine
- Débits journaliers classés en conditions actuelles
- Débits hebdomadaires classés en conditions futures

Tableau F-1 : Apports mensuels à différents endroits de la Romaine – Conditions actuelles

Endroit	Bassin versant (km^2)	Débits mensuels moyens (m^3/s)												
		Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
PK 263	6 512	137	44	37	37	64	363	342	165	124	121	149	115	70
Amont de la rivière Touladis – PK 233,5	6 820	144	46	39	39	67	380	361	173	131	127	156	121	74
Confluence de la rivière Touladis – PK 233,5	7 129	151	48	41	41	70	398	382	183	138	134	164	127	77
Amont de la Petite rivière Romaine – PK 217	7 657	164	52	44	44	74	428	418	199	149	145	178	139	84
Confluence de la Petite rivière Romaine – PK 217	7 994	172	55	46	46	77	447	441	209	157	152	187	146	88
Barrage de la Romaine-4 – PK 191,9	8 550	185	60	50	49	78	461	494	229	171	163	200	160	96
Confluence de la rivière Garneau – PK 181,5	9 781	215	68	57	56	93	549	564	264	197	190	233	184	110
Barrage de la Romaine-3 – PK 158,4	10 180	224	72	60	59	94	560	601	278	207	198	243	194	116
Amont de la rivière de l'Abbé-Huard – PK 131,5	10 473	231	74	61	61	99	588	611	285	213	204	251	199	119
Confluence de la rivière de l'Abbé-Huard – PK 131,5	11 513	256	81	68	67	108	647	682	317	236	226	278	221	132
Barrage de la Romaine-2 – PK 90,3	12 200	273	87	72	71	113	683	733	339	252	240	296	236	140
Confluence de la rivière Romaine Sud-Est – PK 82,5	12 773	286	91	76	74	119	719	769	356	264	252	311	248	147
Barrage de la Romaine-1 – PK 52,5	12 970	291	92	77	75	121	730	783	362	269	257	316	252	150
Station 073801 – PK 16	13 140	295	94	78	76	123	740	794	367	273	260	320	256	152
Amont de la rivière Puyjalon – PK 13	13 147	295	94	78	76	123	740	794	367	273	260	320	256	152
Confluence de la rivière Puyjalon – PK 13	14 367	325	103	85	84	133	810	878	404	300	286	352	282	167
Embouchure de la rivière Romaine – PK 0	14 470	327	104	86	84	134	816	885	408	302	288	355	284	168

Tableau F-2 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-1 – Conditions actuelles

Probabilité de dépassement (%)	Débit journalier (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	56	56	47	43	50	110	313	190	133	112	159	125	76
90	64	62	52	47	55	157	358	219	154	128	179	144	83
85	72	65	55	50	57	213	396	237	170	140	196	158	91
80	81	68	59	53	60	272	432	252	184	151	215	166	96
75	91	71	61	56	65	326	464	265	196	163	235	175	104
70	107	74	62	59	69	390	497	279	207	179	250	185	110
65	125	77	64	60	72	452	537	294	217	195	260	195	116
60	147	80	65	60	76	506	578	307	227	213	272	203	120
55	172	83	66	63	81	599	617	321	236	231	282	211	127
50	199	85	69	65	84	674	660	335	249	243	293	222	131
45	226	87	72	67	91	726	719	351	261	255	309	235	137
40	252	90	74	70	97	798	779	368	276	271	322	248	143
35	280	93	77	75	103	899	840	383	293	285	337	260	150
30	313	96	81	79	111	975	909	402	313	302	352	274	157
25	350	101	85	83	120	1 055	1 016	425	333	319	369	291	169
20	399	108	89	87	140	1 154	1 104	449	355	335	394	313	181
15	472	118	95	100	170	1 266	1 223	483	376	361	421	342	201
10	629	133	107	115	210	1 410	1 361	533	402	396	457	394	240
5	969	157	131	130	289	1 597	1 627	625	442	460	520	474	296
0	2 356	343	335	396	1 361	2 296	2 356	1 114	846	1 025	2 149	996	726
Moyenne	291	92	77	75	121	730	783	362	269	257	316	252	150

Tableau F-3 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-2 – Conditions actuelles

Probabilité de dépassement (%)	Débit journalier (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	53	53	44	41	47	104	293	178	125	105	149	117	71
90	60	58	49	45	51	147	335	205	144	120	167	135	78
85	67	61	52	47	54	200	371	222	159	131	184	148	85
80	76	64	55	50	56	255	404	236	172	142	202	155	90
75	86	66	57	53	61	306	435	248	184	153	220	164	97
70	100	69	59	55	64	366	465	261	194	167	234	174	104
65	117	72	60	56	68	423	503	275	203	183	244	183	109
60	138	75	61	57	71	473	541	287	212	200	255	190	113
55	161	78	62	59	76	560	578	301	221	216	264	198	119
50	187	79	65	61	79	631	617	314	233	227	274	208	123
45	212	82	67	63	85	679	673	329	245	239	289	220	129
40	236	84	70	66	91	746	729	344	259	254	302	232	134
35	262	87	72	71	96	841	786	358	274	267	316	244	141
30	293	90	76	74	105	913	851	377	293	283	330	257	148
25	328	95	80	78	113	987	950	398	312	298	345	272	158
20	374	101	84	82	131	1 079	1 033	421	332	314	369	293	170
15	442	111	89	93	159	1 185	1 144	452	352	338	394	320	188
10	589	125	100	108	197	1 319	1 273	499	377	371	427	369	224
5	907	147	123	122	271	1 494	1 522	585	414	431	486	444	277
0	2 205	321	314	371	1 273	2 148	2 205	1 043	792	960	2 011	932	679
Moyenne	273	87	72	71	113	683	733	339	252	240	296	236	140

Tableau F-4 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-3 – Conditions actuelles

Probabilité de dépassement (%)	Débit journalier (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	44	44	37	34	39	86	240	147	103	87	123	97	59
90	50	48	41	37	43	121	275	168	119	99	138	111	65
85	56	51	43	40	45	164	305	182	131	108	151	122	71
80	63	53	46	42	47	210	332	194	142	117	166	128	75
75	71	55	48	44	51	251	357	204	151	126	181	135	80
70	83	58	49	46	54	300	382	215	160	138	192	143	86
65	97	60	50	47	56	347	413	226	167	151	200	151	90
60	114	62	50	47	59	389	444	236	175	164	210	157	93
55	132	65	52	49	63	460	474	247	182	178	217	163	99
50	154	66	54	51	65	518	506	258	191	187	225	171	102
45	174	68	56	52	71	557	552	270	201	197	237	181	106
40	194	70	58	55	75	612	598	283	213	209	248	191	111
35	216	72	60	59	80	690	645	294	225	219	259	200	116
30	240	75	63	61	86	748	697	309	240	232	271	211	122
25	269	79	66	64	93	809	779	327	256	245	284	224	130
20	307	83	70	68	108	885	847	345	273	258	303	240	140
15	363	92	74	77	131	971	938	371	289	277	324	263	155
10	483	103	83	89	162	1 081	1 043	410	309	305	351	303	185
5	743	121	102	101	222	1 225	1 247	480	339	354	399	364	228
0	1 806	264	258	305	1 043	1 760	1 806	854	649	787	1 647	764	557
Moyenne	224	71,8	60	59	94	560	601	278	207	198	243	194	116

Tableau F-5 : Débits journaliers classés à l'emplacement du barrage de la Romaine-4 – Conditions actuelles

Probabilité de dépassement (%)	Débit journalier (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	37	37	31	29	33	71	198	121	85	72	102	80	49
90	42	40	34	31	36	100	227	139	98	82	114	92	54
85	47	43	36	33	38	136	251	151	108	90	125	101	59
80	53	44	39	35	39	173	273	161	117	97	137	106	62
75	59	46	40	37	43	207	294	169	125	104	149	111	67
70	69	48	41	39	45	247	314	177	132	114	159	118	71
65	80	50	42	39	47	286	340	187	138	125	165	125	75
60	94	52	42	40	49	320	365	195	144	136	173	129	77
55	110	54	43	41	52	378	390	204	150	147	179	135	82
50	127	55	45	43	55	426	417	213	158	154	186	141	84
45	144	56	47	44	59	458	454	223	166	162	196	149	88
40	161	58	48	46	62	504	492	233	175	172	205	157	92
35	178	60	50	49	66	568	530	242	186	181	214	165	96
30	198	62	52	51	72	615	574	255	198	192	223	174	101
25	222	65	55	54	77	666	641	269	211	202	234	185	108
20	253	69	58	56	90	728	697	284	225	213	250	198	116
15	299	76	61	64	108	798	771	306	238	229	267	217	128
10	398	85	69	74	134	889	858	337	255	251	289	250	152
5	612	100	84	84	183	1 007	1 025	395	280	291	329	300	188
0	1 485	218	213	251	858	1 447	1 485	703	534	647	1 354	628	458
Moyenne	185	59,8	50	49	78	461	494	229	171	163	200	160	96

Tableau F-6 : Débits hebdomadaires classés (turbinés et déversés) au site de la Romaine-1 – Conditions futures

Probabilité de dépassement (%)	Débit hebdomadaire (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	175	208	209	193	208	255	272	172	170	170	190	140	189
90	198	217	219	200	216	267	286	181	170	170	195	161	214
85	209	224	224	208	218	273	318	197	172	170	200	200	225
80	219	230	228	210	219	281	337	200	195	171	200	205	232
75	224	235	233	213	219	286	354	277	244	175	200	227	236
70	231	240	239	215	220	290	368	303	273	188	203	230	241
65	236	242	241	217	221	292	387	317	282	191	212	231	247
60	246	245	244	219	223	297	400	341	290	194	223	232	251
55	253	248	248	220	228	303	419	360	298	207	230	246	254
50	259	251	250	221	243	309	432	370	305	226	231	268	260
45	268	252	251	223	256	312	443	384	313	239	231	283	273
40	282	253	253	225	257	321	458	389	332	246	231	297	279
35	297	256	255	228	259	329	470	404	345	265	232	308	287
30	313	258	256	232	263	339	470	416	354	289	239	319	324
25	335	261	258	235	266	354	472	425	369	318	252	328	336
20	357	264	262	241	273	365	474	435	380	337	297	343	342
15	385	268	265	249	278	423	535	445	391	363	325	362	356
10	421	277	288	261	292	468	674	465	407	388	345	385	373
5	470	301	299	274	304	473	753	472	423	410	396	412	421
0	1 963	341	389	422	373	1183	1963	763	542	665	583	878	488
Moyenne	291	251	251	228	247	344	466	350	303	255	249	279	285

Tableau F-7 : Débits hebdomadaires classés (turbinés, réservés et déversés) au site de la Romaine-2 – Conditions futures

Probabilité de dépassement (%)	Débit hebdomadaire (m³/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	163	207	208	189	205	227	250	160	160	160	180	133	180
90	183	213	217	197	211	250	250	160	161	160	180	153	212
85	199	220	221	204	213	250	286	174	166	160	180	185	221
80	210	226	225	208	213	250	307	193	181	162	185	193	227
75	213	232	230	210	213	250	320	270	233	167	189	203	231
70	218	235	234	211	213	250	332	286	263	175	192	212	235
65	229	238	237	213	213	250	348	302	273	180	194	216	240
60	239	241	239	214	213	250	358	320	278	180	198	216	244
55	247	243	243	214	219	250	377	344	286	194	201	233	246
50	250	245	246	214	235	250	383	355	291	212	205	260	252
45	250	247	247	218	250	250	397	369	299	224	210	270	260
40	254	248	248	219	250	250	404	374	316	232	213	288	267
35	270	250	250	222	250	250	410	386	328	253	215	299	277
30	289	253	251	227	250	250	417	396	340	271	216	308	311
25	310	255	253	230	250	250	428	403	353	300	237	316	331
20	336	258	255	235	250	268	440	413	361	318	275	328	337
15	361	261	258	241	250	324	507	420	375	343	300	351	346
10	389	270	280	253	257	380	620	433	389	364	323	367	359
5	421	291	290	266	288	400	714	443	401	387	366	388	402
0	1 835	328	367	387	355	1099	1835	720	515	626	544	807	442
Moyenne	273	245	246	222	235	285	425	331	289	240	229	264	276

Tableau F-8 : Débits hebdomadaires classés (turbinés, réservés et déversés) au site de la Romaine-3 – Conditions futures

Probabilité de dépassement (%)	Débit hebdomadaire (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	118	162	158	153	148	165	193	2	98	79	99	114	207
90	147	168	166	161	154	220	247	2	125	101	120	131	210
85	159	171	169	166	157	250	250	81	147	124	132	139	213
80	168	175	174	169	159	250	250	180	168	132	144	148	214
75	174	179	178	171	164	250	250	250	216	135	147	161	216
70	180	183	181	174	167	250	250	250	250	144	151	176	217
65	187	184	183	174	171	250	250	250	250	151	154	189	218
60	193	186	186	174	174	250	250	260	250	160	159	200	219
55	200	188	188	176	183	250	250	296	250	175	165	228	221
50	215	190	190	180	211	250	255	323	250	180	169	238	222
45	224	191	192	183	234	250	268	329	250	188	173	249	223
40	242	193	193	184	250	250	300	333	269	207	177	263	225
35	250	194	194	186	250	250	329	335	287	214	178	268	227
30	250	196	196	189	250	250	338	342	311	225	183	279	230
25	250	197	198	192	250	250	350	345	321	251	198	285	233
20	260	200	200	196	250	250	356	349	327	275	216	293	239
15	292	201	202	199	250	250	432	353	333	292	246	305	247
10	327	209	216	206	250	250	516	358	336	303	260	316	256
5	348	218	224	220	250	250	610	376	343	321	287	325	282
0	1 494	240	267	271	286	873	1494	603	444	522	438	617	366
Moyenne	225	191	190	183	206	253	332	265	250	196	180	230	230

Tableau F-9 : Débits hebdomadaires classés (turbinés, réservés et déversés) au site de la Romaine-4 – Conditions futures

Probabilité de dépassement (%)	Débit hebdomadaire (m^3/s)												
	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
95	82	114	114	108	74	142	188	2	82	64	56	91	180
90	107	116	121	112	89	158	216	2	104	79	82	106	180
85	118	119	124	114	93	170	227	2	113	93	95	119	180
80	125	120	126	118	99	181	234	127	124	103	109	128	180
75	132	123	131	120	107	188	247	155	137	117	118	137	180
70	138	127	133	123	119	199	250	180	152	133	126	146	180
65	143	130	135	128	125	205	250	211	162	142	130	168	180
60	147	131	138	132	130	210	250	246	177	154	136	200	180
55	156	132	140	136	135	214	250	279	195	163	143	200	180
50	173	134	141	141	145	220	251	300	223	174	145	200	180
45	180	135	143	143	173	229	264	300	242	182	146	205	180
40	190	137	145	144	200	232	277	300	250	193	147	219	180
35	206	138	147	147	227	240	295	300	269	209	147	228	180
30	220	139	149	149	250	250	300	300	285	216	164	239	180
25	242	141	151	152	250	250	300	300	300	219	184	244	180
20	250	143	153	153	250	250	300	300	300	240	199	256	182
15	260	145	155	155	250	250	363	300	300	248	216	267	193
10	300	147	159	163	250	250	437	300	300	252	218	277	204
5	300	152	168	169	250	250	532	310	300	272	220	291	220
0	1 220	174	185	199	250	693	1220	509	386	438	353	465	290
Moyenne	185	135	141	138	168	221	301	224	211	173	148	197	186

G Résultats de la simulation des teneurs en mercure dans la chair des poissons des réservoirs projetés

Tableau G-1 : Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 1 et du tronçon de la Romaine compris entre les PK 0 et 47 – Conditions futures

Âge du réservoir (ans)	Teneur en mercure total (mg/kg)		
	Grand corégone de 400 mm et omble de fontaine de 300 mm [a]	Meunier noir de 400 mm	Grand brochet de 700 mm et touladi de 600 mm [b]
0	0,13 (de 0,08 à 0,25) [c]	0,13 (de 0,07 à 0,18) [c]	0,38 (de 0,34 à 0,42) [c]
1	0,15	0,30	0,78
2	0,23	0,37	0,98
3	0,31	0,41	1,19
4	0,35	0,44	1,39
5	0,39	0,48	1,59
6	0,43	0,52	1,79
7	0,44	0,59	2,01
8	0,46	0,67	2,23
9	0,47	0,74	2,42
10	0,48	0,77	2,54
11	0,47	0,78	2,66
12	0,47	0,79	2,65
13	0,45	0,78	2,64
14	0,42	0,77	2,64
15	0,38	0,76	2,63
16	0,35	0,73	2,55
17	0,32	0,70	2,38
18	0,29	0,66	2,21
19	0,27	0,60	2,03
20	0,25	0,43	1,86
21	0,23	0,35	1,69
22	0,22	0,28	1,52
23	0,21	0,22	1,35
24	0,20	0,17	1,18
25	0,18	0,15	1,02
26	0,17	0,14	0,86
27	0,16	0,13	0,70
28	0,15	0,13	0,54
29	0,14	0,13	0,39
30	0,13	0,13	0,38

a Les valeurs prévues pour les grands corégones de 400 mm seraient également valables pour les ombles de fontaine de 300 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,17 à 0,23 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,19 mg/kg après 25 ans).

b Les valeurs prévues pour les grands brochets de 700 mm seraient également valables pour les touladis de 600 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,42 à 0,61 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,57 mg/kg après 28 ans).

c Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

Tableau G-2 : Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 2 – Conditions futures

Âge du réservoir (ans)	Teneur en mercure total (mg/kg)		
	Grand corégone de 400 mm et omble de fontaine de 300 mm [a]	Meunier noir de 400 mm	Grand brochet de 700 mm et touladi de 600 mm [b]
0	0,13 (de 0,08 à 0,25) [c]	0,13 (de 0,07 à 0,18) [c]	0,38 (de 0,34 à 0,42) [c]
1	0,16	0,31	0,78
2	0,24	0,38	0,98
3	0,32	0,42	1,19
4	0,35	0,46	1,39
5	0,39	0,50	1,59
6	0,44	0,54	1,79
7	0,45	0,61	2,01
8	0,47	0,69	2,23
9	0,48	0,77	2,42
10	0,50	0,80	2,54
11	0,49	0,81	2,66
12	0,48	0,82	2,65
13	0,46	0,81	2,64
14	0,43	0,79	2,66
15	0,39	0,78	2,68
16	0,35	0,74	2,61
17	0,32	0,71	2,43
18	0,29	0,67	2,25
19	0,27	0,62	2,07
20	0,25	0,44	1,89
21	0,24	0,35	1,71
22	0,22	0,28	1,54
23	0,21	0,22	1,37
24	0,20	0,17	1,20
25	0,18	0,15	1,04
26	0,17	0,14	0,88
27	0,16	0,13	0,73
28	0,15	0,13	0,58
29	0,14	0,13	0,44
30	0,13	0,13	0,38

a Les valeurs prévues pour les grands corégones de 400 mm seraient également valables pour les ombles de fontaine de 300 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,17 à 0,23 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,19 mg/kg après 25 ans).

b Les valeurs prévues pour les grands brochets de 700 mm seraient également valables pour les touladis de 600 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,42 à 0,61 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,57 mg/kg après 28 ans).

c Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

Tableau G-3 : Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 3 – Conditions futures

Âge du réservoir (ans)	Teneur en mercure total (mg/kg)		
	Grand corégone de 400 mm et omble de fontaine de 300 mm [a]	Meunier noir de 400 mm	Grand brochet de 700 mm et touladi de 600 mm [b]
0	0,13 (de 0,08 à 0,25) [c]	0,13 (de 0,07 à 0,18) [c]	0,38 (de 0,34 à 0,42) [c]
1	0,15	0,32	0,78
2	0,22	0,40	0,98
3	0,30	0,44	1,19
4	0,33	0,48	1,39
5	0,37	0,52	1,59
6	0,41	0,56	1,79
7	0,44	0,64	2,01
8	0,47	0,72	2,23
9	0,49	0,80	2,42
10	0,52	0,83	2,54
11	0,51	0,85	2,66
12	0,51	0,86	2,65
13	0,48	0,84	2,64
14	0,45	0,83	2,68
15	0,41	0,81	2,75
16	0,37	0,77	2,69
17	0,33	0,74	2,50
18	0,30	0,69	2,31
19	0,28	0,63	2,12
20	0,26	0,45	1,93
21	0,24	0,35	1,75
22	0,23	0,28	1,57
23	0,21	0,22	1,40
24	0,20	0,17	1,23
25	0,18	0,15	1,07
26	0,17	0,14	0,91
27	0,16	0,13	0,76
28	0,15	0,13	0,61
29	0,14	0,13	0,47
30	0,13	0,13	0,38

a Les valeurs prévues pour les grands corégones de 400 mm seraient également valables pour les ombles de fontaine de 300 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,17 à 0,23 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,19 mg/kg après 25 ans).

b Les valeurs prévues pour les grands brochets de 700 mm seraient également valables pour les touladis de 600 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,42 à 0,61 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,57 mg/kg après 28 ans).

c Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

Tableau G-4 : Simulation des teneurs en mercure des poissons du réservoir de la Romaine 4 – Conditions futures

Âge du réservoir (ans)	Teneur en mercure total (mg/kg)			
	Grand corégone de 400 mm [a]	Meunier noir de 400 mm	Grand brochet de 700 mm [b]	Ouananiche de 350 mm [c]
0	0,13 (de 0,08 à 0,25) [d]	0,13 (de 0,07 à 0,18) [d]	0,38 (de 0,34 à 0,42) [d]	0,48
1	0,19	0,34	0,58	0,66
2	0,28	0,42	0,78	1,00
3	0,38	0,47	0,99	1,33
4	0,43	0,51	1,19	1,49
5	0,47	0,55	1,39	1,66
6	0,53	0,59	1,59	1,86
7	0,53	0,68	2,01	1,87
8	0,54	0,76	2,23	1,88
9	0,54	0,85	2,42	1,89
10	0,54	0,88	2,54	1,90
11	0,53	0,88	2,66	1,86
12	0,52	0,88	2,66	1,81
13	0,49	0,86	2,64	1,72
14	0,45	0,84	2,70	1,59
15	0,41	0,82	2,78	1,45
16	0,37	0,78	2,73	1,30
17	0,34	0,75	2,53	1,18
18	0,31	0,70	2,33	1,07
19	0,28	0,64	2,14	0,99
20	0,26	0,46	1,94	0,92
21	0,24	0,36	1,76	0,86
22	0,23	0,27	1,58	0,80
23	0,21	0,22	1,40	0,74
24	0,20	0,17	1,23	0,70
25	0,18	0,15	1,06	0,63
26	0,17	0,14	0,89	0,60
27	0,16	0,13	0,73	0,56
28	0,15	0,13	0,57	0,53
29	0,14	0,13	0,42	0,49
30	0,13	0,13	0,38	0,48

a Les valeurs prévues pour les grands corégones de 400 mm seraient également valables pour les ombles de fontaine de 300 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,17 à 0,23 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,19 mg/kg après 25 ans).

b Les valeurs prévues pour les grands brochets de 700 mm seraient également valables pour les touladis de 600 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,42 à 0,61 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,57 mg/kg après 28 ans).

c Les valeurs estimées correspondent à un facteur d'amplification de 3,5 par rapport aux teneurs prévues des grands corégones.

d Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

Tableau G-5 : Estimation des teneurs en mercure des poissons à l'aval immédiat des réservoirs projetés

Âge du réservoir (ans)	Teneur en mercure total (mg/kg)		
	Grand corégone de 400 mm et omble de fontaine de 300 mm [a]	Meunier noir de 400 mm	Grand brochet de 700 mm, touladi de 600 mm [b], corégone de 500 mm et plus, omble de fontaine de 400 mm et plus et ouananiche de 400 mm et plus [c]
0	0,13 (de 0,08 – 0,25) [d]	0,13 (de 0,07 – 0,18) [d]	0,38 (de 0,34 – 0,42) [d]
1	0,38	0,68	0,58
2	0,57	0,85	0,78
3	0,76	0,93	0,99
4	0,85	1,02	1,19
5	0,95	1,10	1,39
6	1,06	1,19	1,59
7	1,07	1,36	2,01
8	1,07	1,53	2,23
9	1,08	1,70	2,42
10	1,09	1,75	2,54
11	1,06	1,75	2,66
12	1,04	1,76	2,66
13	0,98	1,72	2,64
14	0,91	1,68	2,70
15	0,83	1,64	2,78
16	0,74	1,56	2,73
17	0,67	1,49	2,53
18	0,61	1,40	2,33
19	0,56	1,28	2,14
20	0,52	0,91	1,94
21	0,49	0,72	1,76
22	0,46	0,54	1,58
23	0,42	0,44	1,40
24	0,40	0,34	1,23
25	0,36	0,30	1,06
26	0,34	0,28	0,89
27	0,32	0,26	0,73
28	0,30	0,26	0,57
29	0,28	0,26	0,42
30	0,26	0,26	0,38

a. Les valeurs prévues pour les grands corégones de 400 mm seraient également valables pour les ombles de fontaines de 300 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,17 à 0,23 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,38 mg/kg après 25 ans).

b. Les valeurs prévues pour les grands brochets de 700 mm seraient également valables pour les touladis de 600 mm (sauf que les teneurs initiales pour ces derniers varient de 0,42 à 0,61 mg/kg et que les teneurs futures se stabiliseraient autour de 0,57 mg/kg après 28 ans).

c. Les valeurs prévues pour les grands brochets de 700 mm seraient également valables pour les corégones de 500 mm et plus ainsi que pour les ombles de fontaine et les ouananiches de 400 mm et plus, pour lesquels les valeurs initiales ne sont pas disponibles.

d. Plage des valeurs obtenues en milieu naturel.

H Observations d’oiseaux à l’embouchure de la Romaine

- Printemps 2005
- Été 2005
- Automne 2005

Tableau H-1 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Printemps 2005

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés [a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST08	Station ST09	Station ST09(A)
Anatidés										
Bernache cravant	— [b]	—	—	—	—	—	—	4	2	—
Bernache du Canada	4	12	112	40	287	27	49	14	—	45
Canards barboteurs										
Canard d'Amérique	—	1	6	—	1	—	—	2	—	2
Canard noir	—	—	12	4	106	—	4	16	29	39
Canard colvert	—	—	2	—	3	—	—	—	1	—
Canard pilet	—	—	12	8	120	—	—	7	6	13
Sarcelle d'hiver	3	—	17	6	21	—	—	69	103	11
Canard barboteur (espèce indéterminée)	—	—	4	2	140	—	1	—	5	10
Nombre maximal — canards barboteurs	*3*	*1*	*33*	*14*	*234*	—	*4*	*69*	*138*	*48*
Canards plongeurs										
Fuligule à collier	—	4	3	27	—	—	—	—	2	—
Fuligule milouinan	54	80	20	60	—	—	—	—	—	—
Petit fuligule	6	29	2	4	—	—	—	—	—	—
Petit fuligule ou fuligule milouinan	103	446	50	40	78	—	—	2	—	—
Eider à tête grise	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eider à duvet	233	135	61	9	165	172	146	770	358	604
Arlequin plongeur	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—
Macreuse à front blanc	1 465	484	206	1	2	50	30	—	61	45
Macreuse noire	5	—	—	—	—	3	—	—	2	—
Macreuse (espèce indéterminée)	220	100	150	30	—	2	7	25	6	29
Harelde kakawi	29	3	—	—	—	20	10	12	38	23
Petit garrot	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Garrot à œil d'or	10	3	16	5	30	2	16	34	5	11
Garrot d'Islande	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—
Garrot (espèce indéterminée)	2	—	13	6	60	—	8	160	13	45
Grand harle	—	—	7	6	—	—	1	—	2	3
Harle huppé	23	75	37	2	34	3	6	39	28	58
Harle (espèce indéterminée)	—	7	15	3	4	—	—	—	8	2
Canard plongeur (espèce indéterminée)	485	90	70	13	205	20	15	190	65	52
Nombre maximal — canards plongeurs	*1 964*	*1 155*	*471*	*117*	*315*	*197*	*174*	*920*	*391*	*705*
Canard (espèce indéterminée)	—	*250*	*28*	*50*	*30*	*60*	*6*	*260*	—	*122*
Nombre maximal — anatidés	1 964	1 203	520	173	666	220	176	1 175	394	709

Tableau H-1 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Printemps 2005 (*suite*)

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés [a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST08	Station ST09	Station ST09(A)
Plongeon catmarin	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4
Plongeon huard	—	—	1	1	—	—	2	2	2	5
Cormoran à aigrettes	106	134	21	17	6	9	23	20	40	6
Grand héron	—	—	—	—	2	1	—	—	—	2
Limicoles										
Pluvier argenté	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Grand chevalier	—	—	7	—	16	—	—	30	10	2
Petit chevalier	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—
Chevalier (espèce indéterminée)	—	—	1	—	3	—	—	83	10	9
Barge (espèce indéterminée)	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Bécasseau semipalmé	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
Bécasseau variable	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Nombre maximal — limicoles	—	—	7	—	16	—	—	103	10	9
Laridés										
Mouette de Bonaparte	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Goéland à bec cerclé	—	—	—	—	60	—	—	59	29	1
Goéland argenté	8	7	100	298	285	9	23	77	410	646
Goéland arctique	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Goéland bourgmestre	—	2	1	25	—	—	—	1	4	—
Goéland marin	4	21	125	90	14	3	6	10	59	20
Goéland (espèce indéterminée)	73	112	210	368	181	21	15	219	336	3
Nombre maximal — laridés	73	133	210	407	296	24	24	220	537	659
Alcidés										
Guillemot à miroir	1	—	—	—	—	45	6	—	2	8
Autres espèces										
Oiseaux de proie [c]	—	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Corneille d'Amérique	—	—	4	2	3	—	1	5	1	3
Grand corbeau	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Pipit d'Amérique	—	4	—	—	—	—	—	40	—	—

a. Les nombres maximaux par groupe d'oiseaux correspondent aux nombres maximaux d'oiseaux de ces groupes (toutes espèces confondues) observés lors des dénombrements et non à la somme des nombres maximaux par espèce de ces groupes.

b. Aucun oiseau observé.

c. Incluent le balbuzard pêcheur, le pygargue à tête blanche, le busard Saint-Martin, la buse pattue, le faucon émerillon et le faucon (espèce indéterminée).

Tableau H-2 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Été 2005

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés [a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST07	Station ST08	Station ST09
Anatidés										
Bernache du Canada	— [b]	—	116	275	504	—	—	89	161	—
Canards barboteurs										
Canard noir	—	—	2	24	1 487	—	3	16	12	2
Canard pilet	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
Sarcelle d'hiver	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Canard barboteur (espèce indéterminée)	2	—	—	11	760	—	—	—	—	1
Nombre maximal — canards barboteurs	*2*	—	*2*	*24*	*1 735*	—	*3*	*16*	*12*	*2*
Canards plongeurs										
Fuligule (espèce indéterminée)	—	—	—	25	36	—	—	—	—	—
Eider à duvet	102	164	24	18	166	18	77	42	57	94
Macreuse à front blanc	—	—	1	—	—	—	—	—	65	—
Macreuse brune	4	—	—	—	—	—	—	—	24	6
Macreuse (espèce indéterminée)	—	—	8	—	—	—	—	9	200	—
Garrot à œil d'or	—	—	—	26	16	—	—	—	—	—
Garrot (espèce indéterminée)	—	—	1	24	18	—	—	—	1	—
Harle huppé	25	2	40	7	—	—	—	—	—	4
Harle (espèce indéterminée)	48	14	—	7	3	—	—	1	—	6
Canard plongeur (espèce indéterminée)	14	28	14	160	13	—	66	30	401	28
Nombre maximal — canards plongeurs	*102*	*164*	*40*	*174*	*166*	*18*	*77*	*52*	*401*	*94*
Canard (espèce indéterminée)	—	28	52	64	612	8	35	41	33	112
Nombre maximal — anatidés	102	164	116	347	1 800	18	78	93	557	171
Plongeon catmarin	—	11	1	1	—	—	—	3	—	4
Plongeon huard	2	4	1	1	1	3	—	5	4	3
Cormoran à aigrettes	755	1 141	90	319	27	6	51	9	45	87
Butor d'Amérique	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Grand héron	—	—	—	1	2	—	—	—	2	1
Limicoles										
Pluvier argenté	—	—	—	1	4	1	—	3	10	7
Pluvier semipalmé	—	—	—	18	—	—	—	—	12	22
Pluvier (espèce indéterminée)	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Grand chevalier	—	—	1	—	32	3	—	2	6	29
Petit chevalier	1	4	18	2	—	—	—	6	1	21
Chevalier (espèce indéterminée)	12	14	31	15	57	3	2	12	29	37
Courlis corlieu	—	—	—	4	—	—	1	—	1	1

Tableau H-2 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Été 2005 (*suite*)

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés [a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST07	Station ST08	Station ST09
Barge hudsonienne	—	—	—	—	—	—	—	57	54	34
Barge (espèce indéterminée)	—	—	—	—	—	—	—	8	5	—
Tournepierre à collier	25	—	—	—	—	20	3	3	52	54
Bécasseau maubèche	—	—	—	—	—	—	—	113	73	99
Bécasseau semipalmé	—	1	—	11	—	—	—	—	33	150
Bécasseau minuscule	16	—	—	—	—	—	—	—	33	—
Bécasseau à croupion blanc	—	5	—	8	—	—	—	—	33	156
Bécassin roux	—	—	—	—	—	—	—	—	9	41
Grands limicoles	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Limicoles moyens	—	5	23	—	2	—	2	—	12	8
Petits limicoles	60	50	5	18	15	2	—	25	160	308
Limicoles (espèce indéterminée)	91	30	30	500	137	—	13	60	40	52
Nombre maximal — limicoles	91	51	48	500	137	23	15	138	191	534
Laridés										
Labbe parasite	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—
Mouette de Bonaparte	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Goéland à bec cerclé	5	101	26	37	20	6	9	348	50	28
Goéland argenté	69	156	6	119	47	5	23	9	5	20
Goéland bourgmestre	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Goéland marin	20	16	6	14	23	2	4	14	16	10
Goéland (espèce indéterminée)	576	693	57	278	255	113	258	527	221	214
Mouette tridactyle	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—
Sterne caspienne	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Sterne pierregarin	6	4	95	1	10	—	—	—	—	13
Sterne (espèce indéterminée)	167	533	185	141	403	10	3	275	34	47
Nombre maximal — laridés	607	1 308	239	380	662	120	262	716	274	298
Alcidés										
Guillemot à miroir	—	—	—	—	—	6	1	—	—	1
Macareux moine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Autres espèces										
Oiseaux de proie [c]	—	1	1	1	1	1	—	2	1	1
Martin-pêcheur d'Amérique	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Corneille d'Amérique	—	3	2	5	11	4	4	6	5	4
Grand corbeau	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—
Hirondelle bicolore	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—

a. Les nombres maximaux par groupe d'oiseaux correspondent aux nombres maximaux d'oiseaux de ces groupes (toutes espèces confondues) observés lors des dénombrements et non à la somme des nombres maximaux par espèce de ces groupes.

b. Aucun oiseau observé.

c. Incluent le balbuzard pêcheur, le pygargue à tête blanche et la buse à queue rousse.

Tableau H-3 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Automne 2005

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés[a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST07	Station ST08	Station ST09
Anatidés										
Bernache du Canada	25	47	76	47	7	—[b]	—	1	—	—
Canards barboteurs										
Canard chipeau	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
Canard noir	10	6	20	1 216	2 423	4	4	—	80	9
Canard colvert	—	—	—	4	5	—	—	—	1	1
Canard souchet	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Canard pilet	—	—	—	3	11	—	—	—	—	6
Sarcelle d'hiver	—	6	20	1	6	—	—	—	—	—
Canard barboteur (espèce indéterminée)	—	—	1	1 100	—	—	—	—	11	—
Nombre maximal — canards barboteurs	*10*	*6*	*37*	*2 318*	*2 423*	*4*	*4*	—	*80*	*9*
Canards plongeurs										
Petit fuligule	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Petit fuligule ou fuligule milouinan	11	6	36	47	—	—	—	—	—	—
Eider à duvet	21	20	3	—	—	—	13	—	—	42
Macreuse à front blanc	3	16	2	—	—	2	—	—	—	17
Macreuse brune	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Macreuse noire	1	1	—	—	—	—	3	—	—	—
Macreuse (espèce indéterminée)	—	5	30	—	250	1	—	—	54	50
Harelde kakawi	2	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Garrot à œil d'or	—	—	—	1	22	—	—	—	—	9
Garrot (espèce indéterminée)	12	47	109	74	200	—	—	82	—	6
Harle couronné	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Harle huppé	93	166	7	15	298	2	—	8	—	155
Harle (espèce indéterminée)	—	—	24	—	80	—	—	2	—	—
Canard plongeur (espèce indéterminée)	19	23	41	60	90	—	96	11	21	30
Nombre maximal — canards plongeurs	*114*	*208*	*112*	*104*	*600*	*2*	*96*	*82*	*54*	*172*
Canard (espèce indéterminée)	6	10	38	179	30	8	62	30	250	9
Nombre maximal — anatidés	118	212	205	2 403	2 423	12	113	82	260	172
Plongeon catmarin	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Plongeon huard	1	1	—	—	—	1	1	—	1	5
Grèbe (espèce indéterminée)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Cormoran à aigrettes	126	455	18	39	4	2	—	—	23	8
Grand héron	—	—	—	—	2	—	—	1	3	5

Tableau H-3 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Automne 2005 (*suite*)

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés[a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST07	Station ST08	Station ST09
Limicoles										
Pluvier argenté	—	—	—	—	13	—	—	26	28	57
Pluvier semipalmé	—	—	—	7	10	—	—	13	—	—
Pluvier (espèce indéterminée)	—	—	—	—	3	1	—	1	1	—
Grand chevalier	1	—	—	—	150	—	31	—	—	5
Petit chevalier	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Chevalier (espèce indéterminée)	—	1	—	—	393	—	13	4	60	1
Tournepierre à collier	—	—	—	—	25	—	—	—	—	5
Bécasseau maubèche	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200
Bécasseau sanderling	13	75	—	500	275	—	—	30	—	150
Bécasseau semipalmé	—	1	—	—	100	—	—	—	—	—
Bécasseau minuscule	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—
Bécasseau à croupion blanc	—	—	—	—	5	—	—	20	—	1
Bécasseau à poitrine cendrée	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Bécasseau variable	—	2	—	500	550	—	—	34	—	350
Phalarope (espèce indéterminée)	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
Limicoles moyens	—	—	3	—	—	—	—	—	38	2
Petits limicoles	600	60	—	875	2 000	—	—	125	600	500
Limicoles (espèce indéterminée)	425	53	162	120	1 825	—	8	440	50	320
Nombre maximal — limicoles	600	92	162	1 000	2 392	1	31	440	603	1 204
Laridés										
Labbe parasite	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Labbe (espèce indéterminée)	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Mouette de Bonaparte	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mouette (espèce indéterminée)	23	—	—	—	—	21	—	—	—	2
Goéland à bec cerclé	16	2	1	27	1	2	—	3	—	27
Goéland argenté	1	4	6	1	9	3	6	2	7	11
Goéland marin	26	25	8	12	14	1	5	7	5	8
Goéland (espèce indéterminée)	38	73	78	35	36	30	27	19	26	34
Mouette tridactyle	130	1	2	3	1	4	—	—	1	5
Sterne pierregarin	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Sterne (espèce indéterminée)	15	17	—	—	—	—	—	—	—	1
Nombre maximal — laridés	145	87	81	40	51	37	30	23	27	48
Alcidés										
Petit pingouin	—	—	—	—	—	2	—	—	—	6
Guillemot à miroir	14	1	—	—	—	11	16	—	—	22
Alcidé (espèce indéterminée)	1	—	—	—	—	2	—	—	—	1

Tableau H-3 : Oiseaux de l'embouchure — Nombre maximal d'oiseaux observés par station au cours des dénombrements au sol — Automne 2005 (*suite*)

Espèce	Nombre maximal d'oiseaux observés[a]									
	Embouchure					Chenal		Est de la zone d'influence		
	Station ST01	Station ST02	Station ST03	Station ST05	Station ST06	Station ST10	Station ST11	Station ST07	Station ST08	Station ST09
Autres espèces										
Oiseaux de proie[c]	—	1	1	—	1	2	—	1	4	1
Nyctale de Tengmalm	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Corneille d'Amérique	3	2	3	2	1	1	2	8	34	3
Grand corbeau	—	1	2	—	1	—	—	1	1	—
Pipit d'Amérique	—	—	—	—	10	—	—	—	—	2

a. Les nombres maximaux par groupe d'oiseaux correspondent aux nombres maximaux d'oiseaux de ces groupes (toutes espèces confondues) observés lors des dénombrements et non à la somme des nombres maximaux des espèces de ces groupes.

b. Aucun oiseau observé.

c. Incluent le balbuzard pêcheur, le pygargue à tête blanche, l'épervier brun, l'autour des palombes, la buse à queue rousse, le faucon pèlerin, le faucon (espèce indéterminée) et les oiseaux non identifiés.

Comparaison des expositions au mercure actuelles et futures des groupes cibles des communautés établies près de la rivière Romaine

Tableau I-1 : Comparaison des expositions au mercure des groupes cibles de Havre-Saint-Pierre – Conditions actuelles et futures

Groupe cible	Effectif	Exposition en conditions actuelles (ppm cheveu)		Exposition en conditions futures (ppm cheveu)					
				Scénario sans modification de la consommation		Scénario de modification réaliste		Scénario de modification pessimiste	
		Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum
Population générale	94	0,85	0,10-4,1	0,88	0,10-4,1	1,01	0,10-4,6	1,21	0,10-5,2
Hommes	40	0,98	0,10-2,5	1,03	0,10-2,5	1,19	0,16-2,8	1,43	0,25-3,8
Femmes	54	0,75	0,10-4,1	0,77	0,10-5,2	0,88	0,10-4,6	1,04	0,10-5,2
Femmes de 18-39 ans	*25*	*0,63*	*0,13-2,3*	*0,63*	*0,13-2,3*	*0,74*	*0,13-2,9*	*0,90*	*0,13-4,7*
Pêcheurs	67	0,99	0,10-4,1	1,04	0,10-4,1	1,19	0,14-4,6	1,41	0,14-5,2
Hommes	36	1,00	0,10-2,5	1,05	0,10-2,5	1,20	0,16-2,8	1,43	0,25-3,8
Femmes	31	0,98	0,14-4,1	1,02	0,10-4,1	1,17	0,14-4,6	1,38	0,14-5,2
Femmes de 18-39 ans	*16*	*0,80*	*0,14-2,3*	*0,80*	*0,14-2,3*	*0,97*	*0,14-2,9*	*1,20*	*0,14-4,7*
Non-pêcheurs	27	0,49	0,10-1,7	0,49	0,10-1,7	0,57	0,10-2,1	0,70	0,10-2,6
Hommes	4	0,83	0,44-1,7	0,83	0,44-1,7	1,06	0,64-2,1	1,39	0,94-2,6
Femmes	23	0,43	0,10-1,4	0,43	0,10-1,4	0,49	0,10-1,6	0,58	0,10-2,0
Femmes de 18-39 ans	*9*	*0,32*	*0,13-0,69*	*0,32*	*0,13-0,69*	*0,34*	*0,13-0,69*	*0,36*	*0,13-0,69*

Tableau I-2 : Comparaison des expositions au mercure des groupes cibles de Longue-Pointe-de-Mingan – Conditions actuelles et futures

Groupe cible	Effectif	Exposition en conditions actuelles (ppm cheveu)		Exposition en conditions futures (ppm cheveu)					
				Scénario sans modification de la consommation		Scénario de modification réaliste		Scénario de modification pessimiste	
		Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum
Population générale	60	0,70	0,10-7,4	0,70	0,10-7,4	0,81	0,10-7,4	0,99	0,10-7,4
Hommes	24	0,91	0,10-7,4	0,91	0,10-7,4	1,05	0,10-7,4	1,27	0,10-7,4
Femmes	36	0,56	0,10-1,8	0,56	0,10-1,8	0,66	0,10-2,0	0,80	0,10-2,4
Femmes de 18-39 ans	*9*	*0,33*	*0,10-0,62*	*0,33*	*0,10-0,62*	*0,39*	*0,10-0,72*	*0,48*	*0,10-1,1*
Pêcheurs	35	0,82	0,10-7,4	0,82	0,10-7,4	0,96	0,10-7,4	1,18	0,10-7,4
Hommes	16	1,11	0,10-7,4	1,11	0,10-7,4	1,30	0,10-7,4	1,57	0,10-7,4
Femmes	19	0,57	0,10-1,8	0,57	0,10-1,8	0,69	0,10-2,0	0,85	0,10-2,3
Femmes de 18-39 ans	*6*	*0,27*	*0,10-0,44*	*0,27*	*0,10-0,44*	*0,35*	*0,10-0,69*	*0,47*	*0,10-1,1*
Non-pêcheurs	25	0,53	0,10-1,8	0,53	0,10-1,8	0,60	0,12-1,8	0,71	0,12-2,4
Hommes	8	0,51	0,10-1,2	0,51	0,10-1,2	0,57	0,13-1,3	0,67	0,13-1,5
Femmes	17	0,55	0,12-1,8	0,55	0,12-1,8	0,62	0,12-1,8	0,73	0,12-2,4
Femmes de 18-39 ans	*3*	*0,44*	*0,17-0,62*	*0,44*	*0,17-0,62*	*0,47*	*0,17-0,72*	*0,52*	*0,17-0,88*

Tableau I-3 : Comparaison des expositions au mercure des groupes cibles de la communauté innue de Mingan – Conditions actuelles et futures

Groupe cible	Effectif	Exposition en conditions actuelles (ppm cheveu)		Exposition en conditions futures (ppm cheveu)					
				Scénario sans modification de la consommation		Scénario de modification réaliste		Scénario de modification pessimiste	
		Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum	Moyenne	Minimum-maximum
Population générale	36	0,48	0,10-2,0	0,52	0,10-2,0	0,65	0,10-3,2	0,81	0,10-5,0
Hommes	10	0,80	0,11-2,0	0,93	0,11-2,2	1,21	0,11-3,2	1,63	0,11-5,0
Femmes	26	0,36	0,10-0,95	0,37	0,10-0,95	0,43	0,10-1,0	0,50	0,10-1,3
Femmes de 18-39 ans	*13*	*0,28*	*0,10-0,57*	*0,30*	*0,10-0,57*	*0,38*	*0,10-1,0*	*0,44*	*0,10-1,3*
Pêcheurs	24	0,51	0,10-1,1	0,51	0,10-1,1	0,61	0,10-1,4	0,75	0,10-2,1
Hommes	8	0,64	0,11-1,1	0,64	0,11-1,1	0,80	0,11-1,4	1,05	0,11-2,1
Femmes	16	0,44	0,10-0,95	0,44	0,10-0,95	0,51	0,10-0,95	0,61	0,10-1,3
Femmes de 18-39 ans	*7*	*0,36*	*0,10-0,57*	*0,36*	*0,10-0,57*	*0,43*	*0,10-0,74*	*0,54*	*0,10-1,3*
Non-pêcheurs	12	0,44	0,10-2,0	0,56	0,10-2,2	0,73	0,10-3,2	0,92	0,10-5,0
Hommes	2	1,44	0,90-2,0	2,08	2,0-2,2	2,84	2,5-3,2	3,96	2,9-5,0
Femmes	10	0,24	0,10-0,41	0,26	0,10-0,53	0,31	0,10-1,0	0,32	0,10-1,0
Femmes de 18-39 ans	*6*	*0,19*	*0,10-0,35*	*0,22*	*0,10-0,53*	*0,31*	*0,19-0,41*	*0,32*	*0,10-1,0*

J Projets, actions et événements régionaux actuels et futurs mentionnés par les acteurs du milieu

Planification et aménagement du territoire

- Révision du schéma d'aménagement de la MRC de Minganie
- Révision du règlement d'urbanisme de Havre-Saint-Pierre
- Révision du Plan d'affectation des terres du domaine public (PATDP)
- Plan quinquennal de développement de la Côte-Nord 2006-2011
- Plan d'action 2006-2007 (CLD Minganie)
- Plan d'action local pour l'économie et l'emploi (PALEE) 2007-2009 (CLD Minganie) (en préparation)
- Projet de création d'un parc national du Canada sur la rivière Manitou
- Projet de création du parc national de Natashquan-Aguanus-Kenamu
- Projets de création des réserves de biodiversité des buttes du lac aux Sauterelles, du massif des lacs Belmont et Magpie, des collines de Brador et des basses collines du lac Guernesé
- Projet de création d'un parc national à Harrington Harbour

Infrastructures et services

- Projet de lieu d'enfouissement sanitaire régional (MRC)
- Projet de décharge pour les communautés de l'est de la Minganie (Natashquan)
- Plan de transport de la Côte-Nord (MTQ, 2004)
- Programme de compostage dans la MRC de Minganie
- Projet de construction d'une route d'environ 400 km entre Natashquan et Blanc-Sablon
- Poursuite du projet de réaménagement du port de Havre-Saint-Pierre : réfection du quai et installation d'un égout pluvial en 2007
- Projet d'agrandissement du quai de Longue-Pointe-de-Mingan
- Projet de réfection du quai de Rivière-au-Tonnerre
- Projet de réouverture du quai de Baie-Johan-Beetz (conditionné à la réouverture de la mine de mica de Baie-Johan-Beetz)
- Projet de cession de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre du gouvernement fédéral à la municipalité
- Mise aux normes des réseaux d'aqueduc de Rivière-au-Tonnerre, de Longue-Pointe-de-Mingan, de Havre-Saint-Pierre, de Baie-Johan-Beetz, de Natashquan, de Harrington Harbour, de Mutton Bay et de Bonne-Espérance
- Projet d'agrandissement du parc de maisons mobiles de Havre-Saint-Pierre
- Projet d'agrandissement du centre commercial de Havre-Saint-Pierre
- Projet d'agrandissement de l'unité Antoinette-Malouin du Centre de santé de la Basse-Côte-Nord (Blanc-Sablon)

- Projet de construction d'un centre d'accueil pour personnes retraitées à Natashquan

Villégiature et récréotourisme

- Plan régional du développement du territoire public (PRDTP)
- Projet d'établissement d'une liaison maritime entre Havre-Saint-Pierre, Anticosti et la Gaspésie
- Projet de développement du secteur riverain entre l'île des Officiers et le nord de l'aéroport (aménagement récréatif de la rivière Romaine)
- Projet d'accueil de croisières touristiques à Havre-Saint-Pierre
- Projet de développement de l'aérotourisme dans la région touristique de Duplessis
- Projet de mise en valeur d'attraits touristiques le long de la route des Baleines
- Projet de sentier maritime (route Bleue)
- Projet de rénovation des phares de la Petite île au Marteau et de l'île aux Perroquets
- Projet d'aménagement du sentier de motoneige Blanc-Sablon–Vieux-Fort
- Projet de réfection et d'entretien du sentier de motoneige de la rivière de la Corneille–Pointe-Parent
- Projet de complexe hôtelier à Havre-Saint-Pierre
- Poursuite de l'aménagement de la promenade des Anciens (phases 2 et 3) à Havre-Saint-Pierre
- Projet d'aménagement d'un terrain de golf à Havre-Saint-Pierre
- Projet d'aménagement d'un stationnement pour favoriser l'accès à la rivière Aisley
- Projet d'aménagement d'une piste cyclable pour relier toutes les localités de la Minganie
- Projet de piste cyclable et de sentier pédestre à Natashquan
- Projet d'aménagement du littoral à Rivière-au-Tonnerre
- Projet de mise en valeur de l'ancienne base militaire américaine de Mingan
- Poursuite des aménagements à la base de plein air du lac Patterson et au parc linéaire de Longue-Pointe-de-Mingan
- Projet de construction d'un centre d'interprétation près de la rivière Magpie
- Projet de construction de centres d'interprétation à Baie-Johan-Beetz, à Aguanish, à Harrington Harbour et à Blanc-Sablon
- Projet de produit d'appel touristique et culturel « Natashquan, le pays raconté »
- Projet d'un musée Jos-Hébert à Tête-à-la-Baleine
- Projet de réorganisation du musée Whiteley à Rivière-Saint-Paul

Protection et gestion de la faune et des habitats

- Plan de gestion de l'orignal 2004-2010
- Plan d'action pour le rétablissement du caribou forestier (MRNF, en préparation)
- Stratégies d'aménagement de l'habitat du caribou forestier (en préparation)
- Mise en application des Lignes directrices pour l'aménagement forestier en regard du caribou forestier au Québec

Exploitation des ressources naturelles

- Plans généraux d'aménagement forestier 2007-2012
- Projet d'exploitation forestière et de scierie au nord de Natashquan (communauté innue de Natashquan)
- Projet d'usine de cogénération à Natashquan
- Projet d'exploitation forestière dans le secteur de la rivière Saint-Augustin
- Exploitation forestière à Rivière-Saint-Jean, à Sheldrake, à Aguanish et à Baie-Johan-Beetz
- Programmes particuliers pour les scieries de 2 000 m^3 et moins (Havre-Saint-Pierre et Longue-Pointe-de-Mingan)
- Exploitation de la mine et projet de construction d'un concentrateur de minerai à Havre-Saint-Pierre (QIT-Fer et Titane)
- Projet d'exploitation d'une carrière de granite à Magpie (Polycor)
- Projet d'exploitation de la mine Ora-Mirage à Longue-Pointe-de-Mingan (Sheridan Platinium)
- Projet d'exploitation de labradorite (Québec Labradorite)
- Projet de réouverture d'une mine de mica à Baie-Johan-Beetz
- Projet d'exploitation d'un gisement de feldspath rose associé à des pegmatites granitiques dans la région de Baie-Johan-Beetz
- Projet d'exploitation d'un gisement de titane au nord de Longue-Pointe-de-Mingan (Mingan Titanium Option)
- Prospection d'uranium dans le secteur de Baie-Johan-Beetz (Sheridan Platinium)
- Projet de construction de lignes de transport d'énergie électrique et de postes pour le complexe de la Romaine
- Exploitation d'une centrale hydroélectrique privée sur la rivière Magpie (Hydroméga, Aecon et MRC de Minganie)
- Projet de construction de centrales hydroélectriques privées à Sheldrake et à Rivière-au-Tonnerre

- Projets d'exploitation de tourbières (Premier Tech, MRC de Minganie, communauté innue de Natashquan et municipalités de Natashquan, d'Aguanish, de Baie-Johan-Beetz et de Havre-Saint-Pierre)
- Moratoire sur le développement de pourvoiries à droits exclusifs au Québec
- Projet d'interdiction d'ensemencement en poissons de la rivière Romaine (MRNF)
- Projet de mariculture à l'est de l'embouchure de la rivière Romaine (pétoncle)
- Projets d'aquaculture (pétoncle, oursin et mye) dans les secteurs de Havre-Saint-Pierre et de Mingan
- Projet d'aquaculture (moule) et projet de conserverie dans le secteur de Tête-à-la-Baleine
- Projet d'entrepôt pour les appâts de crabe à Harrington Harbour
- Projet de développement de produits alliant les propriétés de la tourbe et des résidus marins (Minganie et Basse-Côte-Nord)
- Projet d'exploitation des petits fruits (MRC de Minganie)
- Projet de bleuetière à Longue-Pointe-de-Mingan
- Projet de récolte des champignons sauvages en Minganie aux fins de commercialisation
- Projet de production d'eau embouteillée à Longue-Pointe-de-Mingan
- Projet de stockage de déchets nucléaires en Basse-Côte-Nord (sous-sol de la Basse-Côte-Nord et du Labrador)

Autres

- Vols d'entraînement à basse altitude à Goose Bay (Labrador et nord-est du Québec)
- Acidification des plans d'eau
- Perturbations naturelles (incendies, épidémies d'insectes et chablis)
- Facteurs environnementaux en mer
- Intensification de l'érosion des berges du golfe du Saint-Laurent

K Tableaux de concordance

- Directive provinciale – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) – Avril 2004
- Directive fédérale – Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) – Août 2005

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
PARTIE I – CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT	
1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET	
Cette section de l'étude vise à exposer les éléments à l'origine du projet. Elle comprend une courte présentation de l'initiateur et du projet, ainsi qu'un exposé du contexte d'insertion et de la raison d'être du projet. Elle présente aussi les solutions de rechange envisagées et l'analyse effectuée en vue de la sélection de la solution retenue et fait mention des projets connexes.	Chapitres 1 et 2
1.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR	
L'étude présente l'initiateur du projet et son consultant en environnement, s'il y a lieu, en indiquant leurs coordonnées. Cette présentation inclut des renseignements généraux sur les antécédents de l'initiateur en relation avec le projet envisagé et, le cas échéant, les grands principes de sa politique environnementale et de développement durable.	Sections 1.1 et 8.1, chapitre 50 et annexe L
1.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET	
L'étude présente les coordonnées géographiques du projet et ses principales caractéristiques techniques, telles qu'elles apparaissent au stade initial de sa planification.	Sections 1.2 et 1.3 En particulier tableau 1.2
Elle expose aussi le contexte d'insertion du projet et sa raison d'être. À cet égard, elle décrit la situation actuelle dans le secteur d'activité, explique les problèmes ou les besoins motivant le projet (rétention des glaces pour prévenir les risques d'embâcles, production d'hydroélectricité, création d'un réservoir, augmentation ou contrôle du niveau d'eau d'un lac ou d'un réservoir existant, etc.) et présente les contraintes ou exigences liées à sa réalisation. S'il y a lieu, l'initiateur précise les ententes conclues concernant l'achat de l'électricité produite par la centrale (par Hydro-Québec ou une autre compagnie), présente de quelle manière la centrale sera raccordée au réseau de l'acheteur et, le cas échéant, indique les équipements nécessaires à ce raccordement (lignes de transport, postes de transformation, de manœuvre et de compensation et autres). La justification énergétique et économique du projet n'est pas requise si l'initiateur peut démontrer qu'elle correspond aux exigences de la Régie de l'énergie ou d'autres instances gouvernementales. L'initiateur doit toutefois expliquer les démarches faites auprès de ces organismes et rendre compte des résultats dans l'étude d'impact.	Section 1.6 et chapitre 2
Le cas échéant, l'étude d'impact doit faire état des résultats des consultations publiques effectuées par l'initiateur de projet en plus de décrire le processus de consultation retenu.	Chapitre 3

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
L'exposé du contexte d'insertion et de la raison d'être du projet doit permettre d'en dégager les enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques, à l'échelle locale et régionale, ainsi que nationale et internationale, s'il y a lieu. Le tableau 1 énumère les principaux aspects à considérer lors de la planification du projet.	Section 3.2 et chapitre 6
1.3 SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET	
L'étude d'impact présente sommairement les solutions de rechange au projet y compris l'éventualité de sa non-réalisation ou de son report et, le cas échéant, toute solution proposée lors des consultations préliminaires effectuées par l'initiateur. L'étude justifie le choix de la solution retenue en tenant compte des objectifs poursuivis et des enjeux environnementaux, sociaux, économiques et techniques. Elle présente le raisonnement et les critères utilisés pour en arriver à ce choix.	Chapitre 2
1.4 AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES	
L'étude d'impact fait mention de tout aménagement existant ou tout autre projet, en cours de planification ou d'exécution, susceptible d'influencer la conception ou les impacts du projet proposé. Les renseignements sur ces aménagements et projets doivent permettre d'identifier les interactions potentielles avec le projet proposé.	Chapitre 48
2. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	
2.1 DÉLIMITATION D'UNE ZONE D'ÉTUDE	
L'étude d'impact détermine une zone d'étude et en justifie les limites, qui doivent tenir compte des bassins versants et des limites écologiques appropriées. Si nécessaire, cette zone peut être composée de différentes aires délimitées selon les impacts étudiés. La portion du territoire englobée par cette zone doit être suffisante pour couvrir l'ensemble des activités projetées, incluant les autres éléments nécessaire à la réalisation du projet (routes d'accès, bancs d'emprunt, zones de dépôt de sédiments ou de sols en milieu terrestre), et pour circonscrire l'ensemble des effets directs et indirects du projet sur les milieux biophysique et humain.	Chapitre 4

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
2.2 DESCRIPTION DES COMPOSANTES PERTINENTES	
L'étude d'impact décrit l'état de l'environnement tel qu'il se présente dans la zone d'étude avant la réalisation du projet. En fait, à l'aide d'inventaires tant qualitatifs que quantitatifs, elle décrit de la façon la plus factuelle possible les composantes des milieux biophysique et humain susceptibles d'être touchées par la réalisation du projet. Si les données disponibles chez les organismes gouvernementaux, municipaux, autochtones ou autres sont insuffisantes ou non représentatives, l'initiateur complète la description du milieu par des inventaires conformes aux règles de l'art. La description du milieu doit autant que possible exposer les relations et interactions entre les différentes composantes du milieu, de façon à permettre de délimiter les écosystèmes à potentiel élevé ou présentant un intérêt particulier. Elle doit permettre de comprendre la présence et l'abondance des espèces animales en fonction notamment de leur cycle vital, leurs habitudes migratoires ou leur comportement alimentaire. Les inventaires doivent également refléter les valeurs sociales, culturelles et économiques relatives aux composantes décrites.	Chapitre 5 et sections « Conditions actuelles » des volumes 2 à 6
L'étude fournit toute information facilitant la compréhension ou l'interprétation des données (méthodes, dates d'inventaire, localisation des stations d'échantillonnage, etc.). S'il y a lieu, l'initiateur doit faire approuver par le ministère de l'Environnement son programme de caractérisation des sédiments ou des sols, comprenant le choix des paramètres, des méthodes d'échantillonnage et d'analyse, avant sa réalisation.	Volume 9 En plus des méthodes présentées dans ce volume, voir toutes les précisions fournies dans les volumes 2 à 6
Le tableau 2 propose une liste de référence des principales composantes susceptibles d'être décrites dans l'étude d'impact. Cette description est axée sur les composantes pertinentes aux enjeux et impacts du projet et ne contient que les données nécessaires à l'analyse des impacts. La sélection des composantes à étudier et la portée de leur description doivent aussi correspondre à leur importance ou leur valeur dans le milieu récepteur. Les critères énumérés au tableau 4 aident à estimer l'importance d'une composante. L'étude précise les raisons et les critères justifiant le choix des composantes à prendre en considération. Le cas échéant, les informations détaillées pour certaines composantes pourront être fournies à une étape ultérieure.	

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
TABLEAU 2 : PRINCIPALES COMPOSANTES DU MILIEU	
■ la localisation cadastrale (lot, rang, canton et municipalité touchés)	Chapitre 4 et sections 5.3.1 et 30.2
■ le statut de propriété des terrains (domaine hydrique de l'État, terrains municipaux, parcs provinciaux ou fédéraux, propriétés privées, réserve indienne, etc.), en fournissant les droits de propriété et d'usage octroyés, en décrivant les démarches nécessaires afin de les acquérir ou en rapportant l'état d'avancement des ententes à conclure, le cas échéant ■ dans le cas des terres publiques, la localisation doit être effectuée à l'arpentage primitif et le droit de propriété confirmé selon l'inscription au Terrier ■ les droits de passage et servitudes	Sections 30.2 à 30.6 et 37.1.3 (réserve à l'État), 39.1.2.1, 40.1.2.1, 41.1.2.1, 42.1.2.1, 43.2.1.1, 43.3.1.1 et 43.4.1.1
■ le réseau hydrographique du bassin versant de la rivière concernée, ainsi que le profil en long et les niveaux de l'eau (en crue, en étiage et en condition moyenne) pour le secteur de la rivière directement touché par le projet	Sections 5.1.1, 5.1.3.3, 16.1, 19.1.2 et 20.1.2 En particulier figure 20-1
■ le régime hydrologique, incluant le débit module de la rivière, les débits moyens journaliers et mensuels, les débits d'étiage et de crue et les débits classés, soit les débits mesurés à l'emplacement du projet ou les débits transposés d'une station hydrométrique (la série de débits utilisés doit porter sur une période d'au moins 30 ans, sinon l'étude doit indiquer la fiabilité de la série utilisée sur le plan statistique et les raisons motivant le choix d'une série de moins de 30 ans). Si un détournement de rivière total ou partiel est prévu, ces caractéristiques seront fournies pour tous les cours d'eau touchés	Sections 5.1.1 et 16.1 et annexe F
■ la présence de la marée et ses caractéristiques, incluant le mélange des eaux dans les milieux estuariens marins	Sections 5.2.6 et 22.1
■ le régime des glaces dans la zone d'étude, incluant le frasil, la formation du couvert de glace et des embâcles et la débâcle	Sections 18.1 et 22.1
■ la bathymétrie et les conditions hydrodynamiques (courants en surface et au fond)	Sections 5.2.6, 16.1 et 22.1
■ le régime sédimentologique (zones d'érosion, transport des sédiments, zones d'accumulation), tout particulièrement dans le secteur des travaux de dragage et de remblayage et des lieux potentiels de dépôt de sédiments en milieu aquatique	Sections 19.1, 20.1 et 22.1
■ les caractéristiques physico-chimiques de l'eau des cours d'eau touchés sur une base annuelle	Section 21.1

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
■ le littoral, les rives, les milieux humides et les zones inondables actuelles et futures	Sections 19.1, 20.1.2, 22.1.2, 25.1.3, 28.1.6 et 29.1.2
■ les dépôts meubles, la lithologie, les pentes, les aires d'extraction, les zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain	Sections 5.1.3, 19.1, 20.1 et 37.1.3
■ au cas où une contamination chimique est suspectée :	
– la caractérisation physico-chimique des sédiments de dragage et leur toxicité si nécessaire, par exemple, par le moyen de bioessais	Sans objet
– la caractérisation des sols dans le secteur des travaux d'excavation en milieux terrestre et riverain, avec une description de leurs usages passés, et des eaux de surface et souterraine	Sans objet
– la topographie, le drainage, la géologie et l'hydrogéologie dans le secteur des sites potentiels de dépôt de sédiments ou de sols en milieu terrestre (à l'exception des sites déjà autorisés par le ministère de l'Environnement)	Sans objet
■ les conditions météorologiques locales (températures, précipitations et vents) et l'environnement sonore	Section 5.1.2 Environnement sonore : sans objet
■ la végétation des milieux aquatiques, riverains et terrestres, en incluant un inventaire forestier (essences, superficies, volumes et valeur commerciale) des aires touchées par la création du réservoir et la construction des ouvrages, et en accordant une importance particulière aux espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées, et aux espèces d'intérêt économique et culturel	Sections 5.2.2, 9.3.1, 10.3.1, 11.3.1, 12.3.1, 25.1 et 37.1.2
■ les espèces fauniques et leurs habitats (en termes d'abondance, de distribution et de diversité), en accordant une importance particulière aux espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées, aux espèces d'intérêt sportif et commercial (comme le saumon), et aux espèces utilisées par les autochtones à des fins alimentaires, rituelles ou sociales	Sections 5.2, 22.1, 23.1, 25.1, 26.1, 27.1, 28.1, 29.1, 33.1, 39.1.3, 39.1.4 et 40.1.3 et chapitre 44
■ les teneurs en mercure retrouvées dans les poissons vivant en amont et en aval du futur barrage lorsqu'il y a création d'un réservoir ou rehaussement de niveaux d'eau entraînant l'ennoiement du milieu terrestre. Pour une meilleure description du niveau de contamination en milieu biophysique, il est recommandé de doser le mercure dans des espèces représentatives de chacun des niveaux trophiques présents dans la zone d'étude, en prêtant une attention particulière aux espèces consommées par les pêcheurs	Section 24.1

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
■ l'utilisation actuelle et prévue du territoire, lorsque le projet est situé en territoire public, en se référant aux outils de planification liés à l'affectation des terres publiques et au développement de la villégiature	Section 5.3.1, chapitre 30 et section 35.1.2
■ l'utilisation actuelle et prévue du territoire en se référant aux politiques, schémas et règlements municipaux et régionaux de développement et d'aménagement, de même qu'aux documents disponibles auprès des organismes autochtones :	Sections 5.3.1, 5.3.3 et 5.3.5.2, chapitre 30 et sections 33.1, 34.1, 35.1, 37.1, 39.1.3 et 40.1.3
– les concentrations d'habitations, les zones commerciales, industrielles, agricoles, etc.	Section 30.5
– les territoires voués à la protection et à la conservation ou présentant un intérêt par leurs aspects récréatifs, esthétiques, historiques, éducatifs ou spirituels	Sections 5.3.1 et 5.3.5.2, chapitre 30, sections 33.1 et 35.1, chapitre 44 et section 45.1
– les infrastructures de services publics (routes, lignes, aqueducs, égouts, etc.)	Section 37.1.4
– les sources d'alimentation en eau, incluant les puits privés, les puits municipaux et tout autre ouvrage de captage d'eau souterraine et leurs périmètres de protection	Section 37.1.4.3
– la portion de la Réserve à castor utilisée pour les activités des autochtones, etc.	Sections 39.1.3 et 40.1.3
■ la navigation dans la zone d'étude (type, densité, déplacements, etc.)	Section 35.1.4
■ le patrimoine archéologique et culturel : les sites archéologiques connus, les zones à potentiel archéologique, les sépultures autochtones en milieu biophysique, les arrondissements historiques et le bâti	Sections 35.1.5.2, 39.1.3, 44.1.1 et 45.1
■ les paysages, en incluant une étude visuelle si la qualité scénique est exceptionnelle et en tenant compte des valeurs associées à la fréquentation des lieux (perception du milieu et signification des paysages) par les observateurs	Section 36.1
■ les profils social, économique, culturel et socio-sanitaire de la population concernée (caractéristiques démographiques, composition du tissu social, mode de vie traditionnel, culture locale, déterminants de santé, etc.)	Sections 5.3.2, 31.1, 32.1.3, 39.1.2, 40.1.2, 41.1.2, 42.1, 43.2.1, 43.3.1 et 43.4.1

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
■ l'économie locale et régionale (agriculture, forêt, mines, industries, commerces, services, tourisme, etc.)	Sections 5.3.2, 31.1.4, 34.1, 35.1, 37.1.2, 37.1.3, 39.1.2.9, 40.1.2.9, 41.1.2.9, 42.1.2.8, 43.2.1.7 et 43.3.1.6
■ les activités récréo-touristiques ; la chasse et la pêche à des fins sportives ou comme activités des autochtones à des fins alimentaires, rituelles ou sociales	Sections 33.1, 35.1, 39.1.3, 39.1.4 et 40.1.3 et chapitre 44
■ les préoccupations, opinions et réactions des communautés locales (autochtones et allochtones) et plus particulièrement de celles directement mises en cause	Chapitres 3 et 6 et sections 39.1.2.12, 40.1.2.12, 41.1.2.12 et 44.6
3. DESCRIPTION DU PROJET ET DES VARIANTES DE RÉALISATION	
3.1 DÉTERMINATION DES VARIANTES	
L'étude détermine les variantes pouvant répondre aux objectifs du projet, dont celle qui apparaît la plus favorable à la protection de l'environnement. La détermination de ces variantes tient compte de l'information recueillie lors de l'inventaire du milieu et, le cas échéant, des propositions reçues lors des consultations préliminaires auprès de la population.	Chapitre 8
3.2 SÉLECTION DE LA VARIANTE OU DES VARIANTES PERTINENTES AU PROJET	
L'initiateur sélectionne les variantes les plus pertinentes au projet, en insistant sur les éléments distinctifs susceptibles d'intervenir dans le choix de la variante optimale, tant sur les plans environnemental et social que technique et économique. Cet exercice peut aboutir au choix d'une seule variante. L'étude explique alors en quoi elle se distingue nettement des autres variantes envisagées et pourquoi ces dernières n'ont pas été retenues pour l'analyse détaillée des impacts.	Chapitres 2 et 8

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
3.3 DESCRIPTION DE LA VARIANTE OU DES VARIANTES SÉLECTIONNÉES	
L'étude décrit l'ensemble des caractéristiques connues et prévisibles associées à la variante sélectionnée ou, le cas échéant, à chacune des variantes retenues pour l'analyse détaillée des impacts. Cette description comprend les activités, les aménagements et les travaux prévus pendant les différentes phases de réalisation du projet, de même que les installations et les équipements prévus. L'étude précise la localisation des infrastructures et des structures temporaires, permanentes et connexes. Elle présente aussi une estimation des coûts et fournit le calendrier des différentes phases de réalisation. Le tableau 3 propose une liste des principales caractéristiques pouvant être décrites. Cette liste n'est pas nécessairement exhaustive et l'initiateur est tenu d'y ajouter tout autre élément pertinent. Le choix des éléments à considérer dépend largement de la dimension et de la nature du projet, et du contexte d'insertion de chaque variante dans son milieu récepteur.	Chapitres 9 à 14
TABLEAU 3 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	
■ le plan d'ensemble des ouvrages prévus (barrages, digues, réservoirs, centrales, etc.) à une échelle appropriée, en y localisant les ouvrages déjà en place sur les bassins versants touchés	Chapitres 9 à 12
■ l'intégration des ouvrages prévus par rapport aux autres ouvrages hydrauliques déjà en place dans les bassins versants touchés (dimensionnement, capacité d'évacuation, etc.)	Sans objet
Pour la phase de construction	
■ les aménagements et infrastructures permanents si applicables :	Chapitres 9 à 13
– les barrages, les digues et les ouvrages de contrôle de débit (vannes, évacuateurs de crue, seuil déversant ou autre)	Chapitres 9 à 12
– la centrale (hauteur de chute nette, cote d'exploitation du réservoir et du canal de fuite, puissance installée, nombre et type de turbines, production selon les débits, heures et périodes de l'année, etc.)	Sections 9.2.2, 10.2.2, 11.2.2 et 12.2.2
– les cours d'eau détournés, les zones d'écoulement libre et les canaux de dérivation	Chapitres 9 à 12 et 16
– les réservoirs (superficie, volume total et utile et niveaux)	Sections 9.2.1, 10.2.1, 11.2.1 et 12.2.1 et chapitre 16

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
– les prises d'eau, les conduites d'amenée, les cheminées d'équilibre et les canaux de fuite	Sections 9.2.2, 10.2.2, 11.2.2 et 12.2.2
– les lignes de transport d'énergie, les postes de transformation et les autres équipements nécessaires au raccordement avec le réseau de l'acheteur	Section 1.6
– les routes d'accès aux différents ouvrages	Chapitre 13
■ les aménagements et infrastructures temporaires, si applicables :	Sections 9.3.2, 10.3.2, 11.3.2 et 12.3.2 et chapitre 14
– les ouvrages de dérivation des eaux (batardeaux, etc.)	Sections 9.2.4, 10.2.4, 11.2.4 et 12.2.4
– les aires de réception, de manipulation et d'entreposage des matériaux	Sections 9.3.2, 10.3.2, 11.3.2 et 12.3.2
– les parcs pour la machinerie et pour le carburant	Sections 9.3.2, 10.3.2, 11.3.2 et 12.3.2
– les sites de dépôt de déchets domestiques et de construction	Sections 9.3.2, 10.3.2, 11.3.2, 12.3.2 et 14.1.3
– les ouvrages de traitement et de distribution d'eau potable	Chapitre 14
– les ouvrages de traitement des eaux usées	Sections 14.1.1 et 14.1.3
– les campements des travailleurs	Chapitre 14
■ les installations et infrastructures connexes (installations portuaires ou aéroportuaires ; garages, réservoirs de produits pétroliers, stationnements, bureaux, installations sanitaires, etc.)	Sections 9.3.2, 10.3.2, 11.3.2 et 12.3.2, chapitre 14 et section 37.1.4
■ les activités d'aménagement et de construction et les opérations prévues, incluant :	
– la démolition et l'enlèvement du béton, de la ferraille ou autre, incluant la gestion sécuritaire des matériaux de démolition contaminés	Section 14.1.3

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
– le déplacement de bâtiments et d'autres structures ou infrastructures	Sans objet
– le déboisement, la récupération et l'élimination des débris ligneux pour toutes les zones des travaux, incluant le réservoir s'il y a lieu	Sections 9.3.1, 10.3.1, 11.3.1, et 14.3.1
– le dynamitage aquatique et terrestre	Section 14.2
– le dragage en milieu aquatique et l'élimination des matériaux dragués, incluant le panache de dispersion engendré par la mise en suspension des sédiments aux lieux de dragage et, s'il y a lieu, de dépôt en eau libre	Sans objet
– le remblayage en milieu aquatique	Sections 20.3.1 et 23.2.1
– les déblais et remblais (volume, provenance, transport, entreposage et élimination)	Chapitres 9 à 12
– les matériaux et équipements utilisés (caractéristiques, transport, etc.)	Chapitres 9 à 13
Pour les phases de mise en eau et d'exploitation	
■ la mise en eau des réservoirs (durée, période, gestion des débris, etc.), l'aménagement des rives et les moyens prévus pour contrôler l'érosion dans la zone de marnage	Sections 9.4.1, 10.4.1, 11.4.1, 12.4.1, 16.4 et 19.2.1
■ les activités et les modes d'exploitation, s'il y a lieu, incluant :	
– la gestion hydraulique (débits turbinés, débits réservés biologiques et esthétiques, marnage dans le réservoir et le bief court-circuité, opération des ouvrages) pour différentes conditions hydrologiques (crues et étiages incluant des débits plus faibles que les débits réservés)	Sections 9.4, 10.4, 11.4 et 12.4 et chapitre 16
– la gestion des glaces et du frasil	Chapitre 18
– la vitesse de l'eau à la prise d'eau et à la sortie de l'évacuateur de crue et du canal de fuite	Sections 9.2.2, 10.2.2, 11.2.2 et 12.2.2
– les modifications à la gestion de lacs ou de réservoirs en amont ou en aval du lieu du projet	Sans objet
– l'entretien des ouvrages, des aménagements et des installations	Section 15.1
■ l'engagement à fournir, quelques années avant la cessation des activités, les plans de désaffectation des ouvrages et installations	Section 1.4.3

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Autres informations	
■ le calendrier de réalisation selon les différentes phases du projet	Sections 1.2, 9.3.3, 10.3.3, 11.3.3 et 12.3.3
■ la durée des travaux (dates et séquence généralement suivie)	Sections 1.3, 9.3.3, 10.3.3, 11.3.3 et 12.3.3
■ la main-d'œuvre requise et les horaires quotidiens de travail selon les phases du projet	Sections 1.2, 31.2, 31.3 et 37.3.2
■ la durée de vie du projet et les phases futures de développement	Chapitre 2
■ les coûts estimés du projet et de ses variantes	Sections 1.2 et chapitres 2 et 8

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
4. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET	
4.1 DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS	
L'initiateur détermine les impacts de la variante ou des variantes sélectionnées, pendant les phases de préparation, de construction et d'exploitation, et en évalue l'importance en utilisant une méthode et des critères appropriés. Les impacts positifs et négatifs, directs et indirects sur l'environnement et, le cas échéant, les impacts cumulatifs, synergiques et irréversibles liés à la réalisation du projet doivent être considérés. Alors que la détermination des impacts se base sur des faits appréhendés, leur évaluation renferme un jugement de valeur. Cette évaluation peut non seulement aider à établir des seuils ou des niveaux d'acceptabilité, mais également permettre de déterminer les critères d'atténuation des impacts ou les besoins en matière de surveillance et de suivi. L'évaluation de l'importance d'un impact dépend d'abord de la composante affectée, c'est-à-dire de sa valeur intrinsèque pour l'écosystème (unicité, importance écologique, rareté), de même que des valeurs sociales, culturelles, économiques et esthétiques que la population attribue aux composantes affectées. Ainsi, plus une composante de l'écosystème est valorisée par la population, plus l'impact sur cette composante risque d'être important. Les préoccupations fondamentales de la population, notamment lorsque des éléments du projet constituent un danger pour la santé ou la sécurité ou présentent une menace pour les sites archéologiques, influencent aussi cette évaluation. L'évaluation de l'importance d'un impact dépend aussi de l'intensité du changement subi par les composantes environnementales affectées. Ainsi, plus un impact est étendu, fréquent, durable ou intense, plus il sera important. Le cas échéant, l'impact doit être localisé à l'échelle de la zone d'étude, de la région ou de la province (exemple une perte de biodiversité). L'étude décrit la méthode retenue, de même que les incertitudes ou les biais s'y rattachant. Les méthodes et techniques utilisées doivent être objectives, concrètes et reproductibles. Le lecteur doit pouvoir suivre facilement le raisonnement de l'initiateur pour déterminer et évaluer les impacts. À tout le moins, l'étude présente un outil de contrôle pour mettre en relation les activités du projet et la présence des ouvrages avec les composantes du milieu. Il peut s'agir de tableaux synoptiques, de listes de vérification ou de fiches d'impact. L'étude définit clairement les critères et les termes utilisés pour déterminer les impacts anticipés et pour les classifier selon divers niveaux d'importance. Des critères tels que ceux présentés au tableau 4 peuvent aider à déterminer et à évaluer les impacts.	Chapitres 7 et 16 à 46 Le chapitre 7 décrit en détail la méthode d'évaluation des modifications physiques et des impacts sur les milieux biologique et humain. Les chapitres 16 à 45 présentent la description et l'analyse des effets du projet (modifications et impacts) pour chacune des composantes du milieu. Les méthodes quantitatives d'évaluation des modifications et des impacts (ex. : débit réservé écologique, hydrologie, mercure dans la chair du poisson, enquêtes auprès des utilisateurs, etc.) sont décrites dans le volume 9. Le chapitre 46 contient les tableaux synthèses des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation.

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
TABLEAU 5 : PRINCIPAUX IMPACTS DU PROJET	
■ les modifications du régime hydrologique (débits, niveaux d'eau, drainage), du régime des glaces, du régime sédimentaire, du régime thermique et de la qualité de l'eau	Sections 16.2, 16.3, 16.4, 17.2, 17.3, 17.4, 18.2, 18.3, 18.4, 20.2, 20.3, 21.2 et 21.3
■ dans le cas d'un projet impliquant le détournement de cours d'eau, les modifications apportées aux bassins versants affectés et les conséquences qui en découlent (ex. : capacité des cours d'eau à absorber l'augmentation des débits de crues, perte d'habitats littoraux et aquatiques, propagation d'espèces ichtyologiques indésirables d'un bassin versant à un autre)	Sections 16.2, 23.2 et 25.2
■ l'érosion des rives des cours d'eau causée par le marnage des eaux lors de la phase d'exploitation	Section 19.2.1
■ la mise en disponibilité du mercure par la création des réservoirs, en faisant état des risques pour la santé humaine provenant de la consommation de poissons éventuellement contaminés	Section 24.3 et chapitre 32
■ les effets des changements hydrologiques et du turbinage sur les espèces de poissons (montaison ou dévalaison) et les autres espèces fauniques	Section 23.2
■ l'assèchement temporaire ou permanent de parties de cours d'eau ou de lacs durant les différentes phases du projet	Sections 23.2 et 23.3
■ les effets de la création de réservoirs sur les communautés piscicoles présentes en termes d'abondance, de distribution et de diversité	Section 23.2
■ les effets sur la végétation, la faune et ses habitats dans les zones d'ennoiement, d'assèchement ou de perturbation causées par le projet, et particulièrement sur les espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées et sur les espèces d'intérêt patrimonial, sportif ou commercial (comme le saumon)	Sections 23.2, 23.3, 25.2, 25.3, 26.2, 26.3, 27.2, 27.3, 28.2, 28.3, 29.2 et 29.3
■ la perte de biodiversité du milieu	Sections 23.2.1, 25.2 et 50.1
■ la perturbation des chaînes alimentaires	Section 24.1 et chapitre 44

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
■ les impacts sur l'utilisation actuelle et prévue du territoire et des ressources, notamment sur les activités récréatives et touristiques, les activités de chasse, de pêche ou de piégeage (incluant les activités des autochtones à des fins alimentaires, rituelles ou sociales), sur l'accessibilité du territoire, des rives et des plans d'eau, et sur l'exploitation forestière	Sections 33.2, 33.3, 34.2, 34.3, 35.2, 35.3, 37.2, 37.3, 39.2.2, 39.2.3, 39.3.2, 39.3.3, 40.2.2 et 40.3.2 et chapitre 44
■ les impacts des travaux sur le patrimoine naturel et culturel, y compris les effets sur les biens d'importance archéologique ou paléontologique, de même que sur le patrimoine bâti	Sections 45.2 et 45.3
■ les impacts sur la qualité des paysages et les points d'intérêt visuel des zones touchées	Sections 36.2 et 36.3
■ les impacts sur les infrastructures de services publics ou communautaires telles que routes ou lignes existantes ou projetées, prises d'eau, parcs et autres sites naturels d'intérêt particulier, etc.	Sections 31.2.2, 37.2.4 et 37.3.2
■ les impacts sur l'exploitation et la gestion des aménagements hydroélectriques existants	Sans objet
■ les impacts sociaux de l'ensemble du projet, soit ses effets sur la population même et sa composition, le mode de vie, la culture et les relations communautaires comme, par exemple, la modification des habitudes de vie ou des valeurs fondamentales, les changements dans la base de subsistance, la relocalisation des individus et des activités, etc.	Sections 31.2, 31.3, 39.2.1, 39.3.1, 40.2.1, 40.3.1, 41.2, 41.3, 42.2 et 42.3
■ les impacts sur le bien-être et la qualité de vie des communautés concernées, tels que les nuisances causées par le bruit ou les poussières, les inconvénients de la circulation sur les routes, la diminution des accès aux berges, etc.	Sections 31.2, 31.3, 35.3.1, 37.2.4, 37.3.2, 39.2, 39.3, 40.2, 40.3, 41.2, 41.3, 42.2 et 42.3
■ les impacts potentiels sur la santé publique (en fonction de critères basés sur des considérations de santé publique et en tenant compte du bruit de fond présent dans le milieu récepteur), plus précisément les risques reliés aux impacts sur la qualité de l'eau de consommation, de l'eau utilisée à des fins récréatives et de la ressource halieutique	Sections 21.2 et 24.2 et chapitre 32
■ les retombées économiques locales et régionales associées à la réalisation du projet et autres impacts économiques, tels que les possibilités d'emplois au niveau régional, le développement de services connexes, la valeur des terres et des propriétés, la base de taxation et les revenus des gouvernements locaux	Sections 31.2, 31.3, 39.2.1.1, 39.3.1.1, 40.2.1.1, 40.3.1.1, 41.2.1, 41.3.1, 42.2.1 et 42.3.1

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
4.2 ATTÉNUATION DES IMPACTS DE LA VARIANTE OU DES VARIANTES SÉLECTIONNÉES	
Les mesures d'atténuation suivantes peuvent, par exemple, être considérées :	
□ les modalités et les mesures de protection des sols, des rives, des eaux de surface et souterraines, de la flore, de la faune et de leurs habitats, incluant les mesures temporaires ;	Chapitre 46 et annexe E
□ la gestion des niveaux d'eau, des débits et des marnages en fonction des usages ;	Sections 9.4, 10.4, 11.4, 12.4, 16.2, 16.3 et 16.4
□ l'installation de barrières pour éloigner les poissons de la prise d'eau ;	Sans objet
□ l'instauration de débits réservés écologiques, esthétiques ou pour la navigation ;	Sections 9.4, 10.4, 11.4, 12.4 et 35.2.3
□ l'installation d'ouvrages de franchissement pour les poissons ;	Sans objet
□ les aménagements paysagers et la restauration du couvert végétal des sites altérés ;	Sections 25.3 et 36.2 et annexe E Voir la clause 18 sur la remise en état des lieux
□ l'intégration visuelle des ouvrages et infrastructures ;	Figures 9-1,10-1,11-1, 11-2 et 12-1
□ l'intégration sonore de la centrale ;	Sans objet
□ le calendrier des travaux, dont le choix des itinéraires et des horaires de circulation pour le transport des matériaux ;	Sections 1.2, 9.3.3, 10.3.3, 11.3.3, 12.3.3 et 37.3.2
□ les mesures de sécurité des navigateurs pendant la construction, la mise en eau et l'exploitation.	Sections 35.2 et 35.3
Le cas échéant, l'étude présente les mesures envisagées pour favoriser ou maximiser les impacts positifs comme, par exemple, l'engagement de main-d'œuvre locale ou l'attribution de certains contrats aux entreprises locales.	Sections 31.2, 31.3, 39.2, 39.3, 40.2, 40.3, 41.2, 41.3, 42.2 et 42.3

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
4.3 CHOIX DE LA VARIANTE OPTIMALE ET COMPENSATION DES IMPACTS RÉSIDUELS	
Lorsque l'analyse des impacts porte sur plus d'une variante, l'étude présente un bilan comparatif des variantes sélectionnées. Cette présentation vise notamment à ordonner les variantes d'après leurs impacts résiduels, c'est-à-dire qui subsistent après l'application des mesures d'atténuation, tout en tenant compte des coûts estimatifs associés à chacune d'elles et des possibilités de compensation, dans le cas d'impacts résiduels inévitables, pour le milieu biotique ou pour les citoyens et les communautés touchés.	Sans objet
La perte d'habitats en milieu aquatique ou humide devrait notamment être compensée par la création ou l'amélioration d'habitats équivalents.	Sections 23.2 et 25.2
Les possibilités de réutilisation des équipements ou des installations temporaires à des fins publiques ou communautaires devraient également être considérées comme mesures compensatoires.	Sections 25.2.2, 26.2.2, 27.2.2, 28.2.2, 35.2.2 et 35.2.3
L'initiateur procède finalement au choix de la variante de réalisation du projet. Cette variante devrait préférablement être la plus acceptable sur les plans environnemental et social, tout en correspondant le mieux à la demande et aux objectifs poursuivis, et ce, sans compromettre la faisabilité technique et économique du projet. L'étude présente le raisonnement et les critères justifiant ce choix.	Chapitre 8
4.4 SYNTHÈSE DU PROJET	
L'initiateur présente une synthèse du projet en précisant les éléments importants à inclure aux plans et devis. Cette synthèse comprend les modalités de réalisation du projet et le mode d'exploitation prévu tout en mettant en relief les principaux impacts et les mesures d'atténuation qui en découlent. Cette synthèse comprend également un rappel des éléments pertinents du projet illustrant de quelle façon la réalisation du projet tient compte des trois objectifs du développement durable. Ces objectifs sont le maintien de l'intégrité de l'environnement, l'amélioration de l'équité sociale et l'amélioration de l'efficacité économique.	Sommaire et chapitre 50

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
5. GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT	
5.1 ESTIMATION DES CONSÉQUENCES MAJEURES	
Compte tenu des caractéristiques des ouvrages et de la connaissance du milieu récepteur, l'initiateur estime les conséquences de la rupture des ouvrages ou autre accident majeur en fonction des différentes variantes du projet. Cet exercice permet d'identifier et de localiser les zones susceptibles d'être submergées en cas de rupture des barrages, de même que les populations, les biens et les services risquant d'être affectés. L'étude accorde une attention particulière aux éléments sensibles du milieu (habitations, sites naturels d'intérêt particulier, etc.) pouvant être affectés d'une façon telle lors d'un accident que les conséquences pourraient être importantes ou augmentées. Elle tient compte également des événements externes, d'ordre climatique ou autre, susceptibles de provoquer des accidents technologiques majeurs. Ces informations sont intégrées dans la planification des mesures d'urgence.	Section 15.3
5.2 PROGRAMMES DE MAINTENANCE ET DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES	
L'étude décrit les programmes de maintenance et de surveillance des ouvrages, incluant les aménagements et installations connexes, destinés à réduire les risques d'accident, dont entre autres : □ les limitations d'accès aux emplacements ; □ les installations de sécurité (systèmes de surveillance, d'arrêt d'urgence et de lutte contre les incendies, présence de groupes électrogènes d'urgence, etc.) et les mesures de contrôle ; □ les dispositifs de détection des anomalies au barrage et leur mode d'opération ; □ les modalités de réévaluation et de mise à jour des programmes de maintenance et de surveillance.	Section 15.1

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
5.3 PLAN DES MESURES D'URGENCE L'étude présente un plan préliminaire des mesures d'urgence prévues afin de réagir adéquatement en cas d'accident. Ce plan fait connaître les principales actions envisagées pour faire face à la situation d'incident/accident. Il décrit clairement le lien avec les autorités municipales et autochtones, de même que les mécanismes de transmission de l'alerte. Si un plan d'urgence est déjà déposé pour une unité territoriale donnée, celui-ci pourrait être mis à jour afin d'intégrer le nouvel aménagement. Pour les scénarios d'accidents ayant des conséquences (réelles ou appréhendées) sur la population environnante, l'initiateur du projet doit s'assurer de l'articulation de son plan des mesures d'urgence avec celui de la municipalité. De façon générale, un plan de mesures d'urgence inclut les éléments suivants : □ les plans d'alerte et d'évacuation pour les employés de la centrale ; □ les informations pertinentes en cas d'urgence (personnes responsables, équipements disponibles, plans et cartes localisant les ouvrages, etc.) ; □ la structure d'intervention en urgence et les mécanismes de décision à l'intérieur de l'entreprise ; □ les modes de communication avec l'organisation de sécurité civile externe ; □ les mesures de protection à envisager pour protéger les populations risquant d'être affectées ; □ les moyens prévus pour alerter efficacement les populations risquant d'être affectées, en concertation avec les organismes municipaux et gouvernementaux concernés (transmission de l'alerte aux pouvoirs publics et de l'information subséquente sur la situation) ; □ le programme de mise à jour et de réévaluation des mesures d'urgence. Un plan des mesures d'urgence devra être soumis par l'initiateur avant la mise en exploitation de son projet. Dans le cas de barrages, le plan devra être conforme à la Loi sur la sécurité des barrages et les règlements afférents. L'étude comprend également un plan d'urgence temporaire pour la phase de construction. Ce plan fait état des dangers ayant des répercussions sur la sécurité des personnes et des biens, décrit les mesures prévues pour protéger la population et l'environnement en cas d'accident (déversement de mazout, explosion, etc.), et fournit les coordonnées des responsables sur les lieux.	Section 15.2

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
6. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	
La surveillance environnementale, réalisée par l'initiateur de projet, a pour but de s'assurer du respect : □ des mesures proposées dans l'étude d'impact, incluant les mesures d'atténuation ou de compensation ; □ des conditions fixées dans le décret gouvernemental ; □ des engagements de l'initiateur prévus aux autorisations ministérielles ; □ des exigences relatives aux lois et règlements pertinents. La surveillance environnementale concerne aussi bien la phase de construction que les phases d'exploitation, de fermeture ou de démantèlement du projet. Le programme de surveillance peut permettre, si nécessaire, de réorienter les travaux et éventuellement d'améliorer le déroulement de la construction et de la mise en place des différents éléments du projet. L'initiateur de projet doit proposer un programme de surveillance environnementale lors de l'étude d'impact. Ce programme décrit les moyens et les mécanismes mis en place pour s'assurer du respect des exigences légales et environnementales. Il permet de vérifier le bon fonctionnement des travaux, des équipements et des installations et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée par la réalisation, l'exploitation, la fermeture ou le démantèlement du projet. Le programme de surveillance environnementale doit notamment contenir : □ la liste des éléments nécessitant une surveillance environnementale ; □ l'ensemble des mesures et des moyens envisagés pour protéger l'environnement ; □ les caractéristiques du programme de surveillance, lorsque celles-ci sont prévisibles (ex : localisation des interventions, protocoles prévus, liste des paramètres mesurés, méthodes d'analyse utilisées, échéancier de réalisation, ressources humaines et financières affectées au programme) ; □ un mécanisme d'intervention en cas d'observation du non-respect des exigences légales et environnementales ou des engagements de l'initiateur ; □ les engagements de l'initiateur quant au dépôt des rapports de surveillance (nombre, fréquence, contenu).	Chapitre 47 et annexe E

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
7. SUIVI ENVIRONNEMENTAL	
Le suivi environnemental, effectué par l'initiateur de projet, a pour but de vérifier par l'expérience sur le terrain la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues à l'étude d'impact et pour lesquelles subsiste une incertitude. Les connaissances acquises lors des programmes de suivi environnemental antérieurs peuvent être utilisées non seulement pour améliorer les prévisions et les évaluations relatives aux impacts des nouveaux projets de même nature, mais aussi pour mettre au point des mesures d'atténuation et éventuellement réviser les normes, directives ou principes directeurs relatifs à la protection de l'environnement. L'initiateur doit proposer dans l'étude d'impact un programme préliminaire de suivi environnemental. Ce programme préliminaire sera complété, le cas échéant, à la suite de l'autorisation du projet. Ce programme doit notamment contenir les éléments suivants : □ les raisons d'être du suivi, incluant une liste des éléments nécessitant un suivi environnemental ; □ les objectifs du programme de suivi et les composantes visées par le programme (ex : valider l'évaluation des impacts, apprécier l'efficacité des mesures d'atténuation pour les composantes eau, air, sol, etc.) ; □ le nombre d'études de suivi prévues ainsi que leurs caractéristiques principales (protocoles et méthodes scientifiques envisagés, liste des paramètres à mesurer, échéancier de réalisation projeté) ; □ les modalités concernant la production des rapports de suivi (nombre, fréquence, format) ; □ le mécanisme d'intervention mis en œuvre en cas d'observation de dégradation imprévue de l'environnement ; □ les engagements de l'initiateur de projet quant à la diffusion des résultats du suivi environnemental auprès de la population concernée. Un guide pour la planification et la mise en œuvre du programme de suivi environnemental est disponible à la Direction des évaluations environnementales.	Chapitre 47

Tableau K-1 : Concordance entre la directive provinciale (MDDEP, avril 2004) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine (*suite*)

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
PARTIE II – PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT	
8. CONSIDÉRATIONS D'ORDRE MÉTHODOLOGIQUE	
L'étude d'impact doit être présentée d'une façon claire et concise et se limiter aux éléments pertinents à la bonne compréhension du projet et de ses impacts. Ce qui peut être schématisé ou cartographié doit l'être, et ce, à des échelles appropriées.	Volume 10 Voir aussi les autres éléments de synthèse dans le texte : tableaux, figures, photos, cartes
Les méthodes et les critères utilisés doivent être présentés et expliqués en mentionnant, lorsque cela est possible, leur fiabilité, leur degré de précision et leurs limites d'interprétation. En ce qui concerne les descriptions du milieu, on doit retrouver les éléments permettant d'en évaluer la qualité (localisation des stations d'inventaire et d'échantillonnage, dates d'inventaire, techniques utilisées, limitations).	Volume 9 Voir aussi les méthodes présentées dans les études sectorielles citées
Les sources de renseignements doivent être données en référence.	Chapitre 51
Le nom, la profession et la fonction des personnes ayant contribué à la réalisation de l'étude doivent également être indiqués. Cependant, outre les collaborateurs à l'étude, l'initiateur du projet est tenu de respecter les exigences de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels et de la Loi sur la protection des renseignements personnels dans le secteur privé et doit éviter d'inclure de tels renseignements dans l'étude d'impact.	Annexe L
Autant que possible, l'information doit être présentée de façon synthétique sous forme de tableau et les données (tant quantitatives que qualitatives) soumises dans l'étude d'impact doivent être analysées à la lumière de la documentation appropriée. Toute information facilitant la compréhension ou l'interprétation des données, telles les méthodes d'inventaire, devrait être fournie dans une section distincte de manière à ne pas alourdir le texte.	Volumes 8 et 9

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
PARTIE I : CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT	
1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET **1.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR** Référer à la directive provinciale. **1.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET** Référer à la directive provinciale. **1.3 SOLUTION DE RECHANGE AU PROJET** Référer à la directive provinciale. **1.4 AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES** Référer à la directive provinciale. **2. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR** **2.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE** Référer à la directive provinciale.	Voir le tableau K-1
En plus de ce qui est précisé dans la directive du Québec, le promoteur doit notamment définir la zone d'influence du projet à l'intérieur de l'estuaire de la rivière Romaine et de son archipel. Cette délimitation doit reposer, entre autres, sur des critères hydrodynamiques, l'amplitude des marées et les écotones.	Sections 4.1 et 22.1 Aussi cartes 5-3, 5-4 et 22-5
En ce qui concerne l'état de référence du milieu, le promoteur doit présenter des séries temporelles de données et d'information suffisantes pour établir des moyennes, des tendances et des extrêmes. Les limites temporelles du projet doivent couvrir toutes ses phases, soit : la construction (comprenant la mise en eau), l'exploitation, l'entretien, le démantèlement des ouvrages temporaires ainsi que la réhabilitation des sites affectés par le projet.	Des séries et limites temporelles adéquates ont été utilisées.
2.2 DESCRIPTION DES COMPOSANTES PERTINENTES	
Le promoteur doit discuter de l'origine et de la disponibilité des données, leur validité, les niveaux d'incertitude associés aux méthodes d'extrapolation et de transposition des données.	Volume 9
En plus des éléments énumérés au Tableau 2 de la directive du Québec, le promoteur doit, sans s'y limiter, utiliser la liste suivante pour décrire les principales composantes des milieux biophysique et humain.	

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
2.3 MILIEU BIOPHYSIQUE	
Éléments physiques	
□ les conditions géomorphologiques du lit mineur (pente, géométrie, granulométrie, faciès d'écoulement, transport et bilan sédimentaire, équilibre dynamique, puissance spécifique, colmatage et zone d'accumulation), des berges (géométrie, structure, stabilité et érosion) et du lit majeur (zones humides, connexions longitudinale, transversale et verticale, espace de mobilité latérale) ;	Sections 5.1.1, 5.1.3, 5.2.1, 16.1, 19.1, 20.1 et 23.1
□ pour les milieux qui seront inondés, les teneurs en mercure et autres métaux potentiellement toxiques dans les sols en place en accordant une attention particulière aux sols à fortes teneurs en matière organique et aux sols indurés (ortstein) qui sont particulièrement abondants dans la région ;	Section 19.1.4 et chapitres 21 et 24
□ les conditions hydrologiques et hydrométriques du bassin versant touché (p. ex. : niveaux d'eau, débits classés annuels et mensuels, débits moyens mensuels, débits modules, débits d'étiages (estival et hivernal) de différentes durées et récurrences et débits journaliers et instantanés de crues de différentes récurrences) ;	Sections 5.1.1 et 16.1 et annexe F
□ la bathymétrie et les conditions hydrodynamiques (profondeurs et vitesses d'écoulement) dans tous les secteurs touchés du milieu hydrique pour différentes conditions hydrologiques (crue, étiage et conditions moyennes) ;	Sections 5.1.1 et 16.1
□ le régime thermique (cycle annuel et variabilité interannuelle de la température) et le régime des glaces incluant le couvert, le type, l'épaisseur, la durée de l'engel, la formation de frasil et les risques d'embâcle ;	Sections 17.1, 18.1 et 22.1
□ le temps de renouvellement de l'eau des différents plans d'eau et bassins résiduels ;	Sections 21.2 et 24.1
□ les tendances des changements climatiques et comment ils affectent la zone d'étude ;	Section 49.2.4
□ la délimitation cartographiée du niveau des eaux à différentes récurrences (0-2 ans, 2-5 ans, etc.) pour les portions fluviales (à l'extérieur des futurs réservoirs) de la rivière ;	Section 16.1
□ les obstacles naturels (physiques, physico-chimiques, hydrauliques, etc.) à la migration et aux déplacements des poissons dans les cours d'eau affectés qu'ils soient permanents, temporaires ou partiels ;	Sections 5.2.1.2 et 23.1
□ pour les réservoirs projetés, cartographier et caractériser les berges de façon à identifier les zones sensibles à l'érosion ainsi que les versants potentiellement instables (p. ex. : les glissements pelliculaires).	Section 19.2.1 et cartes B et C

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Éléments biologiques	
□ la caractérisation (composition, distribution et abondance) et la cartographie de la végétation aquatique (immergée, submergée) et riveraine (arborescente, arbustive et herbacée) y compris la plaine inondable, dans le secteur affecté par le projet.	Sections 5.2.2.2, 25.1 et 29.1 et cartes F et G
□ en indiquant ses fonctions au regard de l'habitat du poisson (p. ex. : frayère, abri, couvert, protection thermique, etc.) ;	Sections 5.2.1.2, 23.1 et 25.1.3.4 On a pris en compte la végétation aquatique dans la caractérisation des habitats (ex. : tableau 23-10).
□ l'identification, la distribution et l'abondance de plantes médicinales utilisées par les collectivités locales ;	Sections 25.1.3.4, 39.1.3.1 et 44.2.8
□ la composition, la distribution, la valeur, l'abondance et les fonctions des terres humides ;	Sections 5.2.2.2 et 25.1.3
□ une liste des espèces de poissons qui sont susceptibles d'utiliser le milieu visé par le projet ; □ la composition relative des communautés de poissons et leurs caractéristiques, sur la base des inventaires réalisés et des données disponibles (p. ex. : pêches électriques et expérimentales, bases de données gouvernementales et historiques, etc.).	Sections 5.2.1.1, 23.1, 33.1.4, 34.1.2, 39.1.3 et 39.1.4, chapitre 44 et section 48.4.1 En particulier tableau 5-1 et rubriques « Communautés de poissons » pour chaque secteur (Romaine-1 à Romaine-4) dans la section 23.1
Identifier les sources des données et présenter les informations ayant trait aux pêches effectuées (p. ex. : fournir une carte localisant le positionnement des stations d'échantillonnage, méthodes de capture, dates des relevés, espèces, etc.).	Méthode 11, cartes D et E et études sectorielles citées

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Les espèces de poissons qui doivent être considérées sont celles qui soutiennent directement ou indirectement une pêcherie commerciale, récréative ou de subsistance ou peuvent soutenir de telles pêcheries. Les caractéristiques des communautés à considérer sont les paramètres essentiels à la compréhension de la dynamique des populations de poissons (p. ex. : l'abondance, la distribution, la répartition des classes d'âge, de longueur et de poids, les taux de mortalités naturelles et anthropiques, le sexe ratio, la longueur et l'âge à la maturité, le facteur de condition et la fécondité) ;	Sections 23.1, 33.1.4, 34.1.2, 39.1 et 40.1, chapitre 44 et section 48.4.1 En particulier tableaux 23-1, 23-2, 23-11, 23-12, 23-16, 23-17, etc., dans la section 23.1
□ les liens entre les espèces de poisson qui composent la communauté (p. ex. : prédateurs-proies, mention d'allopatrie ou de sympatrie) ;	Section 23.1 et 24.1.1.4
□ la présence de populations ou sous-populations de poissons uniques au niveau génétique ou autre ainsi que les différents phénotypes de certaines espèces (p. ex. : anadromie chez l'omble de fontaine, ouananiche/saumon Atlantique) ;	Section 23.1 En particulier rubriques « Espèces d'intérêt particulier » pour chaque secteur (Romaine-1 à Romaine-4)
□ la description sur la base des caractéristiques physiques et biologiques pertinentes (p. ex. : substrat, profondeur, faciès d'écoulement, bathymétrie, végétation, couvert, qualité de l'eau, accessibilité des habitats, etc.), à la compréhension de la qualité et de la productivité des habitats des poissons d'eau douce et l'utilisation qui en est faite au regard de leur cycle vital ; □ la localisation et l'évaluation des superficies et de la qualité des différents types d'habitats du poisson (p. ex. : frayère, aire d'alevinage, aire d'alimentation, abri) potentiels, présumés et confirmés ; □ la description et la disponibilité des habitats préférentiels ainsi que d'autres facteurs limitatifs pour la production du poisson tels l'abondance des proies, les obstacles aux déplacements et la surpêche ; □ la caractérisation des besoins de migration et de déplacements locaux (montaison, dévalaison et déplacements latéraux) des différentes espèces de poissons (migrateurs, non-migrateurs), présentes dans le milieu ainsi que les conditions d'accès aux tributaires. La détermination des périodes de déplacement et des stades de vie concernés. Tous les besoins de déplacements au regard de leur utilisation du milieu (p. ex. : reproduction, alimentation, hivernage, alevinage, etc.) devront être documentés et ce, notamment aux futurs sites des barrages ou de toute autre composante du projet pouvant constituer un obstacle au libre passage du poisson (p. ex : modification des débits). Le choix des espèces cibles et leur stade de vie devra être adéquatement documenté. Il est recommandé que cette sélection soit validée avec Pêches et Océans Canada ;	Section 23.1 En particulier rubriques « Habitats » pour chaque secteur (Romaine-1 à Romaine-4)

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ pour les sites de traversée de cours d'eau ou lorsque des aménagements sont prévus à proximité de cours d'eau, la description des milieux aquatiques (p. ex. : largeur, profondeur, type d'écoulement, pente, substrat, couvert, espèces de poissons, etc.) et la délimitation des habitats du poisson ;	Section 23.2.1 En particulier tableau 23-4 Voir aussi Roche ltée, Groupe-conseil, 2006*b*
□ la bioaccumulation de mercure dans la chair des espèces piscivores (p. ex. : sauvagine) pour les conditions actuelles (état de référence) ;	Section 24.1
□ la composition spécifique et l'abondance de l'avifaune en fonction de l'habitat et des saisons ;	Sections 5.2.5 et 28.1
□ l'utilisation de l'aire d'étude par les oiseaux (c.-à-d. nidification, alimentation, repos, migration) ;	Section 28.1
□ les espèces fauniques et floristiques présentant un intérêt spécial (en termes d'abondance, de répartition et de diversité) et les habitats significatifs de ces espèces, qu'ils soient terrestre ou aquatique en accordant une attention particulière aux espèces rares, vulnérables, menacées, susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, et aux espèces en péril. Plus particulièrement, le promoteur décrira l'utilisation du milieu et des habitats par les espèces en péril désignées en annexe de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Fournir une liste des espèces à statut précaire inscrites sur les listes fédérale et provinciale ;	Sections 5.2.1.3, 5.2.2.4, 5.2.3.1, 5.2.3.3, 5.2.4, 5.2.5.6 et 23.1, 25.1.5, 26.1.4 et 28.1.7 En particulier rubriques « Espèces d'intérêt particulier » pour chaque secteur (Romaine-1 à Romaine-4) dans la section 23.1
□ la cartographie de tout habitat faunique exceptionnel nécessitant une protection particulière ;	Cartes 23-10 et 25-1 et cartes A, D, E, H, I, J et K
Pour la zone de l'estuaire et le milieu marin	
□ la température, la salinité (patrons longitudinaux et verticaux), les courants (nature et distribution), l'amplitude des marées et les caractéristiques des zones de mélange influencées à la fois par le panache d'eau douce et l'intrusion saline et ce, en fonction des marées, des vents dominants, des saisons ;	Sections 5.1.2, 5.2.6 et 22.1
□ la dynamique sédimentaire (l'érosion, le transport et le dépôt des sédiments), incluant la formation de delta et la sensibilité des rives à l'érosion, le régime des glaces (formation, fonte, couvert, etc.) et le régime thermique ;	Sections 5.2.6 et 22.1
□ la distribution, l'étendue et l'abondance de la végétation riveraine et aquatique en tenant compte de l'utilisation qui en est faite par le poisson et les autres espèces fauniques ;	Sections 5.2.5.5, 5.2.6, 28.1.6 et 29.1

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ la distribution, l'abondance et l'utilisation du milieu par les poissons diadromes, estuariens et marins, les invertébrés et les mammifères marins selon les saisons (p. ex : éperlan arc-en-ciel, omble de fontaine, saumon Atlantique, mye commune, lançon d'Amérique, capelan, crabe des neiges, petit rorqual, rorqual à bosse, phoque commun, phoque du Groenland, phoque gris, etc.) au regard de leur cycle vital (p. ex : migration, fraie, alevinage, croissance, émergence, alimentation) ;	Sections 5.2.6 et 29.1
□ la biomasse et la production planctonique selon les régimes d'eau douce de la rivière Romaine en relation avec les saisons, les conditions locales (vents, marées) et régionales (détroit de Jacques-Cartier) ;	Section 29.2.4
□ l'utilisation de ces milieux et de tout autre milieu humide par les différents groupes d'oiseaux (sauvagine, limicoles, oiseaux de mer, etc.), en terme d'abondance, de répartition et selon les saisons.	Sections 5.2.5 et 28.1
2.4 MILIEU HUMAIN	
□ la description, le rôle, l'apport et les tendances de l'économie de subsistance, pour chacune des communautés et pour les trappeurs affectés par le projet ;	Sections 33.1.5, 38.4, 39.1.3, 39.1.4, 40.1.3 et 44.1.2
□ l'occupation du territoire par les Innus et les allochtones, y compris la localisation des campements, qu'ils soient permanents ou non ;	Section 5.3, chapitre 30 et sections 33.1, 35.1, 37.1, 39.1.3 et 40.1.3 En particulier cartes L, M, N, O, P et Q
□ la fréquentation et l'utilisation actuelles du territoire, incluant les espèces récoltées par les Innus, notamment les communautés Innus du Québec (Unamen Shipu, Ekuanitshit, Pakua Shipu, Nutashkuan, Uashat Mak Mani-Utenam) et les Innus du Labrador utilisant le territoire, pour la pratique de la chasse, de la pêche, du piégeage, de la cueillette (incluant les herbes et plantes médicinales) et d'autres activités traditionnelles, culturelles ou spirituelles (faire la liste des espèces récoltées et identifier les secteurs de chasse pour chacune) ;	Volume 6
□ la fréquentation et l'utilisation actuelles du territoire, incluant les espèces récoltées par les autres collectivités locales et les autres utilisateurs lors de la pratique des activités de chasse, de pêche et de piégeage, de navigation, de villégiature, de cueillette et d'activités culturelles (faire la liste des espèces récoltées et identifier les secteurs de chasse pour chacune) ;	Sections 32.1.2, 33.1, 34.1
□ la localisation des terrains de chasse touchés par le projet. L'étude doit décrire la qualité et l'étendue des habitats affectés dans ces terrains de chasse en termes d'espèce, d'abondance, d'intérêt pour les populations locales, etc. ;	Sections 26.1, 33.1.2 et 33.1.3, 35.1, 39.1.3 et 40.1.3 et chapitre 44 Aussi carte 33-1

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ une carte illustrant les axes de transport et de déplacement dans la zone d'étude (sentiers de motoneige, parcours de canot, routes d'hiver, etc.).	Cartes L, M, N, O, P et Q Aussi cartes 35-1, 35-2 et 38-2
3. DESCRIPTION DU PROJET ET DES VARIANTES DE RÉALISATION	
3.1 DÉTERMINATION DES VARIANTES Référer à la directive provinciale. Compte tenu des caractéristiques du projet, le promoteur devra, sans s'y limiter, porter une attention particulière aux variantes pour les composantes suivantes du projet. Ces composantes peuvent aussi être considérées en combinaison les unes avec les autres pour assurer une évaluation optimale des variantes : □ caractéristiques et localisation des ouvrages (centrales, barrages, digues, prises d'eau, canaux d'amenée, canaux de fuite, ouvrages de régulation du débit, p. ex. : vannes, déversoirs, évacuateurs de crue) ; □ gestion des débits turbinés et réservés ; □ optimisation des mesures d'atténuation ; □ les réservoirs (superficie, volume, gestion des niveaux, cote d'exploitation en relation avec les superficies ennoyées, les modes et synchronisation du remplissage des réservoirs, etc.) ; □ les tronçons à débits réduits et modifiés ; □ les routes d'accès incluant le nombre et les structures de traversées de cours d'eau ; □ les campements.	Voir le tableau K-1
3.2 SÉLECTION DE LA VARIANTE OU DES VARIANTES PERTINENTES AU PROJET	
En plus des éléments énumérés à la section 3.2 de la directive du Québec, le promoteur devra également respecter, lorsqu'à proximité des milieux aquatiques, les lignes directrices de Wright et Hopky (1998) concernant l'utilisation d'explosifs dans les eaux de pêches canadiennes.	Section 23.3.1 Aussi clause environnementale normalisée nº 20 à l'annexe E

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
3.3 DESCRIPTION DE LA VARIANTE OU DES VARIANTES SÉLECTIONNÉES	
Référer à la directive provinciale.	Voir le tableau K-1
En plus des éléments énumérés au Tableau 3 de la directive du Québec, le promoteur doit fournir, sans s'y limiter, l'information pertinente et les précisions liées aux composantes énumérées ci-dessous : □ les ouvrages de fuite, en indiquant les principales caractéristiques (p. ex. : localisation, l'axe de restitution des eaux dans le cours d'eau principal, longueur des biefs court-circuités, etc.) et leur empiétement en milieu aquatique et terrestre ; □ les évacuateurs de crue, en précisant les principales caractéristiques (p. ex. : localisation, type, dimensions, capacité d'évacuation, fréquence d'utilisation, etc.) et leur empiétement en milieux aquatique et terrestre ; □ les ouvrages de dérivation et de contrôle (batardeaux, canaux ou galeries de dérivation provisoire), en précisant leur localisation, les dimensions, la présence de vannes, les capacités maximale et moyenne, leur gestion, leur durée d'utilisation et leur superficie d'empiétement en milieu aquatique et terrestre. Les travaux d'excavation liés au maintien des niveaux doivent également être décrits de même que les vitesses et débits attendus dans ces ouvrages ; □ les différents réservoirs, en précisant les superficies totales et terrestres inondées, la profondeur, les volumes totaux et utiles, le temps de renouvellement des eaux, l'amplitude (verticale et horizontale) et la fréquence du marnage, la période et la durée de mise en eau ; □ les aménagements proposés comme mesures d'atténuation ou de compensation (p. ex. : ouvrages de contrôle des débits réservés, ouvrages de montaison et de dévalaison du poisson, ouvrages de contrôle de la température, seuils, etc.) avec leur localisation, leurs dimensions, leur gestion ainsi que la nature et la période des travaux, en précisant la nature des accès qui seront construits et maintenus ; □ les infrastructures d'accès permanentes et temporaires, en tenant compte de l'ensemble de la stratégie d'accès (transports routier, maritime et aérien). Pour chacun des accès routiers (nouveaux ou modifiés), fournir la localisation, l'emprise, les profils en long et en coupe, les classes de chemin, le trafic anticipé, la durée de vie, le drainage longitudinal, les points de traversée de cours d'eau, les caractéristiques générales des ponts et ponceaux (p. ex. : type, diamètre par rapport à la largeur du cours d'eau, enfouissement, longueur, pente, localisation des piliers), le déboisement requis, le contrôle de l'accès, la surveillance policière, en précisant à qui incombera la sécurité et l'entretien lors de la construction et l'exploitation du projet ; □ les bancs d'emprunt et les carrières, en fournissant dans la mesure du possible leur localisation et leur superficie, les volumes disponibles et qui seront utilisés ; □ la fabrication, l'entreposage, le type et l'utilisation d'explosifs en spécifiant s'ils sont utilisés en milieu aquatique et/ou en milieu terrestre ; □ tout autre aménagement ou activité requis pour la réalisation du projet (p. ex. : stations-service, entrepôts routiers, entrepôts de matières dangereuses, d'explosifs, de produits pétroliers, d'abrasifs d'épandage ou de fondants, stationnement, bureaux, rampe de mise à l'eau, activités récréatives, etc.) en particulier ceux dont on prévoit la localisation à proximité de cours d'eau ou de plans d'eau et de zones sensibles (p. ex. : plaines inondables).	Chapitres 9 à 14 et 16 et sections 23.2, 25.2 et 37.3.2

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
De plus, le promoteur doit préciser la planification et la nature des activités de démantèlement des installations temporaires. Le promoteur doit spécifier également la propriété, le transfert et le contrôle des différentes composantes du projet ainsi que la responsabilité concernant la surveillance et le maintien de l'intégrité de certaines de ses structures. Un plan de démantèlement ou de réaménagement sera fourni pour toutes les composantes qui sont de nature temporaire (moins de vingt ans), notamment pour : □ les campements et les structures associées ; □ les routes d'accès ; □ les bancs d'emprunt ; □ les dépôts pétroliers ; □ les zones de réception, de manutention et d'entreposage de l'équipement ; □ la gestion des déchets ; □ les sites d'entreposage des explosifs ; □ les traversées de cours d'eau ; □ les installations temporaires en milieu aquatique.	Sections 1.1, 14.2.3 et 15.1
4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET	
Référer à la directive provinciale.	Voir le tableau K-1
4.1 DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES EFFETS	
Référer à la directive provinciale. Le promoteur doit présenter le plus précisément possible les effets appréhendés sur les éléments décrits à la section précédente. Le promoteur doit également discuter de la validité et des niveaux d'incertitude associés aux méthodologies et aux modèles utilisés. En plus des éléments énumérés au Tableau 5 de la directive du Québec, l'évaluation devra tenir compte, d'une façon particulière et sans s'y limiter, des éléments suivants.	Voir le tableau K-1
4.1.1 MILIEU BIOPHYSIQUE	
Éléments physiques	
□ les superficies ennoyées, empiétées, asséchées ou modifiées de façon temporaire ou permanente par la réalisation du projet en considérant l'effet de ces modifications sur les habitats aquatiques, humides, littoraux, riverains, insulaires et terrestres ainsi que sur les communautés végétales, planctoniques, benthiques, ichtyologiques et aviaires, de même que sur les mammifères marins, semi-aquatiques et terrestres ;	Sections 16.2, 23.2, 23.3, 25.2, 26.2, 26.3, 27.2, 27.3, 28.2 et 28.3 Voir le tableau 25-4 pour les superficies ennoyées

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ les modifications géomorphologiques (lit mineur, berges, lit majeur) et leurs effets sur les conditions hydrodynamiques et sur l'habitat du poisson (p. ex : modification des substrats, déséquilibre dynamique, colmatage des frayères, etc.) ;	Sections 19.2, 20.2, 23.2.1 et 23.2.3
□ les modifications hydrodynamiques (profondeurs et vitesses d'écoulement, etc.) dans tous les secteurs touchés du milieu hydrique pour différentes conditions hydrologiques (crue, étiage et conditions moyennes) ;	Section 16.2
□ les modifications au niveau du régime thermique et du régime des glaces ;	Sections 17.2 et 18.2
□ les modifications hydrodynamiques des différents secteurs de la rivière Romaine (p. ex. : tronçons court-circuités, aval immédiat des centrales, réservoirs, etc.) au regard de l'habitat du poisson, sous différentes conditions d'exploitation et hydrologiques ;	Sections 16.2 et 23.2
□ les modifications des conditions hydrologiques et hydrométriques sur l'habitat du poisson et sur les activités liées au cycle vital du poisson (p. ex. : reproduction, alevinage, déplacements, etc.) ;	Sections 16.2 et 23.2
□ les effets des changements physico-chimiques du milieu aquatique sur le poisson et son habitat (turbidité, oxygène, etc.) dont la sursaturation en gaz dissous en aval des ouvrages de restitution, s'il y a lieu ;	Sections 20.3, 21.2, 23.2 et 23.3
□ la conformité aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* (Wright et Hopky, 1998) lors de l'utilisation d'explosifs ;	Section 23.3.1 Aussi clause environnementale normalisée nº 20 à l'annexe E
□ la contribution aux émissions des gaz à effet de serre, consécutive à la création des réservoirs en décrivant notamment le type et les superficies des milieux inondés ainsi que la hauteur de la colonne d'eau au-dessus des sols inondés ; □ la perte de milieux considérés comme des « puits de carbone ».	Section 49.1 Voir le tableau 25-4 pour les superficies ennoyées
Éléments biologiques	
□ les changements anticipés dans la composition et les caractéristiques des populations des diverses espèces piscicoles incluant les poissons proies suite à la modification du milieu ;	Sections 23.2.1, 23.2.2, 23.2.3 et 23.2.6
□ les changements de disponibilité d'habitat du poisson en quantifiant les gains ou les pertes en terme de superficies (p. ex. : frayères, aires d'alevinage, d'alimentation, etc.) ; □ la diminution des secteurs lotiques suite à l'ennoiement, en terme de zone critique pour le cycle vital de certaines espèces de poissons ;	Sections 23.2.1 et 23.3.1

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ les modifications de migration ou de déplacements locaux (montaison, dévalaison, déplacements latéraux) suite à la construction et l'exploitation des ouvrages (barrière physique et hydraulique) tant dans le cours principal que dans les tributaires. Une évaluation de la nécessité de maintenir le passage du poisson devra être fournie ;	Sections 23.2.4, 23.2.6, 23.3.1 et 23.3.2
□ pour les cours d'eau traversés par des chemins d'accès, les pertes d'habitats du poisson (superficies et fonctions)	Sections 23.2.1, 23.2.2 et 23.3.2
□ et les modifications à la libre circulation du poisson ;	Sections 23.2.4 et 23.3.2
□ les modifications de l'utilisation du milieu et des habitats par les espèces en péril désignées ;	Section 23.2 (omble chevalier *oquassa*) Aucune espèce en péril désignée dans le bassin versant de la Romaine (COSEPAC)
□ l'entraînement des poissons et les mortalités anticipées lors de la dévalaison aux ouvrages d'évacuation (p. ex. : prise d'eau, turbines, déversoir, etc.) ;	Section 23.2.5
□ l'augmentation des teneurs en mercure dans la faune piscivore (autre que le poisson) d'intérêt pour la consommation humaine (p. ex. : sauvagine, loup marin).	Sections 24.1.3.2, 24.1.3.3 et 24.3
Pour la zone de l'estuaire et le milieu marin	
□ les modifications physiques des milieux estuarien et marin de la rivière Romaine et de son archipel (p. ex : contribution en eau douce selon les saisons, patron de salinité longitudinaux et verticaux, intrusion saline, dynamique sédimentaire, régime thermique et des glaces, etc.) ;	Section 22.2
□ les modifications liées à la distribution, l'abondance et l'utilisation du milieu par les poissons diadromes, estuariens et marins, les invertébrés et les mammifères marins, au regard du cycle vital ;	Sections 29.2.2, 29.2.3, 29.2.5 et 29.2.6
□ les modifications relevées au niveau planctonique (biomasse, production) et benthique ;	Sections 29.2.1 et 29.2.4
□ les effets sur l'intégrité écologique de la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan, sur ses écosystèmes, ou encore sur les espèces ou communautés qui le fréquentent ou s'y reproduisent.	Section 29.2.7

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
4.1.2 MILIEU HUMAIN	
□ une évaluation du risque que le projet cause des effets importants à des ressources renouvelables et, ainsi, qu'il compromette la capacité de ces ressources à répondre aux besoins du présent et du futur ;	Chapitre 50
□ les effets du projet sur la santé publique des collectivités locales. À cet effet, une description générale des modifications du régime alimentaire pouvant amener des risques pour la santé, et qui pourraient être attribuées aux changements sur le milieu biophysique ou aux habitudes alimentaires, doit être réalisée.	Sections 31.2 et 32.2
□ les effets du mercure. Comme le projet est susceptible d'engendrer une augmentation des concentrations de mercure dans la chair du poisson, le promoteur doit procéder à une évaluation du risque à la santé lié à l'exposition au mercure.	Chapitre 32
Dans cette perspective, il est nécessaire de considérer la présence de contaminants dans les poissons (pour chaque espèce représentant un intérêt pour l'alimentation) de la zone d'étude ainsi que les variations selon la taille et le poids des poissons et les données de consommation de poisson représentatives des consommateurs touchés par le projet. Puisque les agences de santé publique encouragent la consommation de poisson, le promoteur doit considérer les taux de consommation recommandés. Il est recommandé que le promoteur utilise des valeurs de référence toxicologiques reconnues. Le calcul de l'exposition au mercure devrait aussi considérer l'apport pouvant provenir d'autres sources locales (p. ex : poissons de mer ou prédateurs tels le loup-marin ou la sauvagine) et discuter de l'effet cumulatif de l'apport de ces autres sources.	Sections 24.3 et 32.2
Le promoteur devra présenter et justifier la période considérée pour l'amortissement de la dose ingérée de mercure et il devra considérer le risque toxicologique, sur les populations sensibles, associé à la consommation d'une forte quantité de poissons lors, par exemple, d'une fin de semaine de pêche. L'évaluation de l'exposition au mercure de la population doit aussi considérer :	Section 32.2
□ les taux de mercure (état de référence) dans la chair des poissons de la zone d'étude ;	Sections 24.2 et 32.2

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ l'exposition initiale (état de référence) au mercure des collectivités locales ; □ les populations sensibles, notamment les jeunes et les femmes en âge de procréer ; □ les taux de consommation des ressources, en incluant la variabilité de consommation entre les communautés et à l'intérieur d'une même communauté. Le promoteur doit discuter de la perception des populations locales face à la problématique du mercure et de son influence sur les modifications observées à leur régime alimentaire et, conséquemment, sur leur santé en général. L'intégration d'une revue des résultats des recherches entreprises dans la région est pertinente. Cette revue devrait préciser l'état des connaissances et servir à une meilleure compréhension de l'évolution de l'exposition des populations locales au mercure. Plus précisément, le promoteur doit présenter quels seraient les effets sur la santé d'une exposition, à très long terme, au mercure à des concentrations généralement inférieures à celles occasionnant des effets observables. Le promoteur doit également discuter des normes de consommation existantes.	Chapitre 32
□ les effets de l'ouverture du territoire sur les activités de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette (incluant les herbes et plantes médicinales) par les Innus, notamment les communautés Innus du Québec (Unamen Shipu, Ekuanitshit, Pakua Shipu, Nutashkuan, Uashat Mak Mani-Utenam) et les Innus du Labrador utilisant le territoire, et par les autres collectivités locales et les non résidents ; □ les effets, entre autres, de la compétition des chasseurs et pêcheurs Innus entre eux et avec les chasseurs et pêcheurs allochtones, des risques de surexploitation des ressources, du réaménagement éventuel des terrains de chasse, etc. ;	Sections 33.2, 39.3.2, 40.3.2 et 44.6.1.2
□ les effets sur l'utilisation sécuritaire des plans d'eau gelés pouvant être affectés par le projet ainsi qu'une localisation des zones où les arbres n'auront pas été abattus et qui se retrouveront dans des secteurs ennoyés ;	Sections 35.2.2, 35.2.3 et 35.3.2 La cartographie des zones non déboisées n'est pas prévue car après quelques années la cime des arbres disparaîtra (voir la figure 35-2).
□ les effets du projet sur la navigation.	Sections 35.2.3, 35.3.3, 39.2.2, 39.3.2, 40.2.2 et 40.2.3

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Le promoteur doit fournir des données relatives à la bathymétrie avant et après la réalisation du projet.	Chapitre 16 et section 35.2.3 Aussi tableau 35-1 et planches 9-1, 10-1, 11-1 et 12-1
Le promoteur doit particulièrement considérer le savoir des collectivités locales relatif à la navigation dans la région d'implantation du projet et doit inclure une description de cette connaissance.	Sections 35.1.4, 39.1.3 et 40.1.3 et chapitre 44
Il doit également décrire les secteurs actuellement utilisés pour la navigation	Section 35.1.4.4 et cartes L, M, N, O et P Aussi carte 35-2
et identifier ceux qui deviendront accessibles, dangereux ou qui seront perdus à la suite de la réalisation du projet et ce, pour les différentes périodes de l'année et tenant compte des types d'utilisateurs. Le promoteur doit notamment décrire les éléments suivants :	Section 35.2.3
□ les conditions de référence et les modifications anticipées sur le type et la densité de la navigation dans les plans d'eau qui seront affectés ;	Sections 35.1.4 et 35.2.3
□ la distinction entre les divers types de navigation et d'embarcations (commerciale, récréative, traditionnelle) en tenant compte de ces distinctions dans les descriptions et l'évaluation des effets ;	Sections 35.1.4 et 35.2.3
□ des cartes identifiant les zones à risque, les zones infranchissables ainsi que les tronçons navigables des rivières touchées ;	Section 35.1.4.4 Aussi carte 35-2
□ des cartes identifiant les abaissements de niveau d'eau anticipés ainsi que leur emplacement sur les rivières et lacs affectés par le projet ;	Sections 16.2.2.9 et 35.2.3 Les changements sont trop ténus pour être cartographiés.
□ un tableau montrant les profondeurs moyennes actuelles et les abaissements anticipés ainsi que leur emplacement sur différents tronçons des rivières et lacs touchés ;	Section 35.2.3 En particulier tableau 35-2
□ une carte indiquant les accès actuels et prévus aux rivières touchées ;	Planches 9-1, 10-1, 11-1 et 12-1 et cartes A, L, M, N, O, P et Q

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ un tableau montrant les débits mensuels moyens actuels et anticipés et l'influence de ces débits sur la navigabilité aux endroits critiques ;	Sections 16.1, 16.2 et 35.2.3 En particulier tableaux 16-1 et 35-1 et figures 16-1 à 16-4 et 16-10 à 16-13
□ des cartes indiquant la nature et l'emplacement des ouvrages permanents et temporaires dans et au-dessus des plans d'eau touchés par le projet.	Sections 9.2, 10.2, 11.2 et 12.2 En particulier planches 9-1, 10-1, 11-1 et 12-1
4.2 ATTÉNUATION DES EFFETS DE LA VARIANTE OU DES VARIANTES SÉLECTIONNÉES	
En plus des indications retrouvées à la section 4.2 de la directive du Québec, le promoteur tiendra compte des indications suivantes. Le promoteur doit décrire d'abord les pratiques, les politiques et les engagements qui constituent des mesures d'atténuation et qui seront appliqués comme faisant partie des pratiques standards, sans égard pour la localisation.	Annexe E
Le promoteur doit décrire ensuite son plan de protection de l'environnement et son système de gestion environnementale par l'entremise duquel il livrera ce plan. Le plan doit fournir une perspective générale sur la façon dont on gérera, dans le temps, les effets potentiellement défavorables.	Chapitres 46, 47 et 50
De plus, le promoteur doit décrire ses engagements, politiques et dispositions visant la promotion d'effets socioéconomiques favorables ou encore visant à atténuer ceux qui seraient défavorables. Le promoteur doit discuter des exigences faites aux entrepreneurs et aux sous-contractants visant à s'assurer que ces derniers se conforment à ses engagements et politiques.	Sections 31.2, 31.3, 39.2, 39.3, 40.2, 40.3, 41.2, 41.3, 42.2 et 42.3
L'étude d'impact doit aussi présenter une évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées basée sur les projets hydroélectriques antérieurs. De plus, le promoteur doit évaluer les effets anticipés de ces mesures, incluant les travaux permettant leur réalisation.	L'évaluation de l'importance des impacts résiduels tient compte de l'efficacité des mesures d'atténuation établie dans le cadre d'autres projets hydroélectriques.

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Le cas échéant, le promoteur doit présenter les mesures envisagées pour favoriser ou maximiser la participation des communautés locales comme, par exemple, l'embauche de main-d'œuvre régionale, l'attribution de contrats à des entreprises régionales ou favoriser l'usage polyvalent des nouveaux plans d'eau.	Sections 31.2, 31.3, 39.2, 39.3, 40.2, 40.3, 41.2, 41.3, 42.2 et 42.3
Pour l'ensemble des effets biophysiques et humains, le promoteur doit présenter les mesures d'atténuation qu'il prévoit mettre en place. Dans la mesure du possible, il doit fournir des informations détaillées sur la nature de ces mesures, leur mise en place, leur gestion et le suivi post-installation.	Chapitres 46 et 47 Les mesures d'atténuation, de bonification et de compensation sont décrites en détail dans les chapitres concernés des volumes 3 à 6.
4.2.1 MILIEU BIOPHYSIQUE	
En ce qui a trait au milieu biophysique, les mesures suivantes devraient être considérées :	
□ la gestion des périodes de mise en eau, des niveaux d'eau, des débits et des marnages en fonction des usages et des espèces d'intérêt ;	Sections 16.3 et 16.4
□ l'instauration de débits réservés. Le promoteur doit justifier la pertinence des méthodes qu'il privilégie ;	Sections 9.4, 10.4, 11.4 et 12.4 et méthode 2
□ l'installation de dispositifs de protection contre l'entraînement et la mortalité des poissons ;	Sans objet
□ l'installation d'ouvrage de régularisation de la température (p. ex. : prise d'eau multiniveau) ;	Sans objet
□ l'instauration de débits d'entretien et de lessivage ;	Section 12.4.2.6
□ l'aménagement d'habitats de remplacement pour le poisson ;	Sections 23.2.1, 23.2.2, 23.2.3 et 23.2.6 et chapitre 46
□ la protection d'espèces en péril ;	Sections 25.2.4, 26.2.1.2, 26.2.2.2, 26.2.3, 26.3.1.2, 26.3.2.2, 26.3.2.3,28.2.6 et 28.3.5
□ la protection de la période de nidification pour les oiseaux migrateurs ;	Section 28.3.1

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ les mesures qui permettraient une réduction accélérée des taux de mercure dans le poisson des réservoirs, notamment la gestion des populations de poissons (pêche intensive) et l'enlèvement de la matière organique végétale.	Section 24.4
Régimes de débits réservés	
Parmi l'ensemble des mesures d'atténuation qui seront retenues pour atténuer les effets du projet, la détermination et l'application d'un régime de débits réservés prennent une importance particulière, non seulement dans la protection des écosystèmes aquatiques mais également dans celle des usages qui s'y retrouvent. De plus, compte tenu de l'ampleur des tronçons touchés, il est primordial qu'une discussion détaillée soit conduite sur le choix des méthodes et leur fiabilité en terme de protection d'habitat. Dans ce contexte, les points suivants, entre autres, doivent être expliqués en détail : □ les hypothèses retenues et leur fondement ; □ le nombre et l'emplacement des mesures physiques et biologiques et la représentativité des données ; □ la façon dont sont prises en considération et intégrées les exigences des différentes espèces à toutes les étapes de leur cycle de vie ; □ la démarche conduisant au choix des méthodes d'évaluation de ces débits en considérant les caractéristiques de chacun des tronçons de rivière (p. ex : taille, degré de perturbation, conditions hivernales, etc.), ainsi que les incertitudes liées aux méthodes choisies et aux données récoltées ; □ la façon dont les différents usages à protéger est prise en considération ; □ la façon dont est prise en compte les différentes variables abiotiques (profondeur, vitesse, substrat, couvert, régime thermique, géomorphologie, etc.) aux différentes échelles spatiales (macro, méso et micro-habitat) et temporelles ; □ la prise en considération d'événements hydrologiques précis (crues, étiage, etc.) dans l'application d'un régime de débit réservé écologique ; □ l'origine et de la disponibilité des données, leur validité, les niveaux d'incertitude associés aux méthodes d'extrapolation et de transposition des données d'un bassin versant à l'autre ; □ la validation des prédictions obtenues par les différents modèles retenus ; □ la modulation temporelle (annuelle et interannuelle) de ces débits réservés ; □ l'insertion du régime des débits réservés dans la gestion des débits totaux de la rivière Romaine ; □ le choix des critères de sélection des débits réservés à partir des résultats obtenus au moyen des différentes méthodes d'évaluation ; □ l'appréciation quantitative et qualitative des habitats résiduels après détermination des débits réservés ; □ la permanence de ces débits, peu importe l'hydrologie de la rivière Romaine (p. ex. : en cas de sécheresse prolongée) ; □ une analyse de la nécessité et, le cas échant, le calcul des valeurs de débits réservés assurant le maintien à long terme de la capacité de production des habitats doit être effectuée dans son intégralité pour tous les tronçons de rivière dont le débit sera réduit par les aménagements hydroélectriques.	Sections 9.4, 10.4, 11.4, 12.4 et 23.2.6 et méthode 1

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Dans la mesure où le promoteur retiendrait l'approche IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) pour l'établissement des débits réservés du secteur situé entre l'embouchure de la rivière Romaine et la sortie du canal de fuite de la centrale Romaine-1, il est suggéré que toutes les phases de ce processus soient réalisées dans l'ordre et soient documentées. Si le promoteur choisi une autre approche, il devra bien décrire les étapes de l'approche sélectionnée. Dans tous les cas, les intervenants concernés devraient être impliqués dès les phases initiales du processus.	
4.2.2 MILIEU HUMAIN	
Pour le milieu humain, il est souhaitable que les mesures d'atténuation fassent l'objet de discussions avec les populations concernées. Le promoteur devrait prévoir des mécanismes nécessaires à la participation pleine et active des communautés locales autochtones à l'élaboration des mesures d'atténuation. Ainsi, sans s'y limiter, les mesures d'atténuation suivantes pourront être considérées :	
□ développer des outils de communication efficaces pour informer les populations concernées et pour tenir compte de leurs perceptions et connaissances relativement : ■ aux effets potentiels liés aux prélèvements et aux manipulations d'espèces nécessaires à l'acquisition de connaissances ; ■ à la problématique du mercure et ses effets sur la santé ; ■ à l'échéancier de mise en eau des réservoirs ; ■ à tout autre enjeu jugé préoccupant par les communautés concernées ;	Chapitres 31, 32, 33, 35, 39, 40, 41 et 42 Outre les divers outils de communication, voir les rôles joués par le comité des retombées économiques régionales, le comité de suivi des relations avec le milieu, la personne-ressource pour les aspects économiques et sociaux ainsi que le conseiller en emploi innu.
□ mettre en place des aides à la navigation ou d'autres moyens visant à assurer l'accès et la sécurité des utilisateurs dans les tronçons de cours d'eau à débit modifié et dans les cours d'eau créés	Sections 35.2.3 et 35.3.3

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ ainsi que baliser la circulation d'hiver dans les secteurs ennoyés, particulièrement aux endroits où subsisteront des arbres debout ;	Sections 35.2.2 et 35.3.2 Le balisage n'est pas prévu car la circulation en motoneige sur les réservoirs sera déconseillée.
□ identifier les sentiers de portage qui seront aménagés ou améliorés ;	Section 35.2.3 et planche 12-1
□ identifier des plans d'eau de remplacement où les taux de mercure dans le poisson sont acceptables pour la pêche de subsistance ;	32.2 Ce type de mesure n'est pas prévu.
□ effectuer la surveillance archéologique et la sauvegarde des sites de grande valeur, la fouille de sauvetage et le relevé de sites menacés de destruction ou de submersion ;	Sections 45.2 et 45.3
□ mettre en place un programme visant la protection ou la possible relocalisation des lieux de sépultures ;	Section 45.3
□ mettre en valeur les découvertes archéologiques et le savoir traditionnel en coopération avec les collectivités locales ;	Section 45.2
□ identifier et mettre en place des mesures visant à réduire les effets sur la pratique d'activités culturelles, récréatives et touristiques ainsi qu'à réduire ou compenser les pertes économiques ou d'emplois, le cas échéant ;	Sections 31.2, 31.3, 33.2, 33.3, 35.2, 35.3, 39.2, 39.3, 40.2, 40.3, 41.2, 41.3, 42.2 et 42.3
□ encourager un usage multifonctionnel et faciliter l'accès des plans d'eau nouvellement créés ;	Sections 35.2, 39.2 et 40.2
□ assurer le déboisement des superficies terrestres qui seront inondées ;	Sections 9.3.1, 10.3.1, 11.3.1, 12.3.1, 25.2. 35.2.3 et 37.2.1
□ prévoir un programme d'information préalable à l'emploi pour que les travailleurs des collectivités locales soient bien au fait des attentes des entrepreneurs ;	Sections 31.2, 39.2.1, 40.2.1 et 41.2.1
□ prévoir la création de comités d'entreprise servant à faciliter l'intégration des travailleurs locaux.	Sections 31.2, 39.2.1, 40.2.1 et 41.2.1

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
4.3 CHOIX DE LA VARIANTE OPTIMALE ET COMPENSATION DES EFFETS RÉSIDUELS	
Référer à la directive provinciale.	Voir le tableau K-1
Pour certaines composantes, lorsque des effets négatifs résiduels sont prévus et qu'ils sont inévitables, non atténuables et acceptables, le promoteur doit mettre en place des mesures de compensation. Ces mesures doivent s'appliquer autant au milieu biophysique qu'au milieu humain. Le choix des mesures est fait en collaboration avec leurs utilisateurs ainsi qu'avec les autorités concernées. Les mesures de compensation mises en place dans le cadre du projet, de même que celles prévues dans le cadre d'ententes, doivent être décrites.	Chapitre 46 Voir aussi les descriptions de ces mesures dans les chapitres concernés
De façon plus particulière, le promoteur devra présenter un programme de compensation des pertes d'habitat du poisson qui sera conforme à la politique de Pêches et Océans Canada en la matière. À cet égard, l'indemnisation financière n'est pas une option de compensation acceptable. En effet, les mesures de compensation ne visent pas à dédommager pour des pertes économiques mais plutôt à maintenir ou augmenter la productivité nette de l'habitat du poisson. Les dommages causés à l'habitat du poisson ne peuvent donc être compensés que par un projet de création ou d'amélioration d'habitat du poisson. Il est de la responsabilité du promoteur de trouver et proposer un projet de compensation adéquat pour les pertes résiduelles engendrées par le projet. Cependant, Pêches et Océans Canada peut conseiller le promoteur tout au long du processus. Le projet de compensation devrait contenir notamment les éléments suivants : □ description de la nature des travaux de compensation ; □ localisation précise (latitude et longitude, numéro de lot, etc.) de chaque site à aménager ainsi que leur superficie et leurs droits de propriété ; □ présentation des buts et des objectifs visés par le projet de compensation ; □ démonstration des bénéfices de l'aménagement en se référant à une estimation du gain de la capacité de production découlant de l'aménagement proposé par rapport à l'habitat actuel ; □ description des interventions, des méthodes prévues et du calendrier de réalisation des travaux ; □ description des caractéristiques biologiques, hydrologiques, physiques et chimiques dans les sites visés avant et après les aménagements ; □ description des fonctions de l'habitat du poisson qui sera créé ; □ estimation du temps nécessaire à l'atteinte des objectifs visés ; □ documentation des chances de succès des aménagements compensatoires proposés ;	Section 23.2 Voir aussi GENIVAR, 2007*d* et 2007*e*
□ présentation d'un programme de suivi afin de vérifier l'atteinte des objectifs visés.	Section 47.2.3

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Dans les cas où des mesures de compensation sont requises pour atteindre l'objectif d'aucune perte nette, il faut suivre la hiérarchie d'options de compensation décrite dans le document intitulé *Guide à l'intention des praticiens en matière de compensation de l'habitat du poisson*.	Section 23.2
Après avoir établi les mesures d'atténuation et de compensation, le promoteur doit déterminer l'importance des effets, y compris des effets cumulatifs résiduels sur les composantes des milieux biophysique et humain.	Chapitres 46 et 48 Voir aussi les descriptions d'impacts dans les volumes 2 à 6
4.4 SYNTHÈSE DU PROJET	
Référer à la directive provinciale.	Voir le tableau K-1
Le promoteur doit faire un bilan des effets résiduels du projet après l'application des mesures d'atténuation et de compensation afin que le lecteur comprenne bien quelles seront les conséquences réelles du projet, préciser le degré d'atténuation des effets et identifier quels effets ne pourront pas être atténués. Un tableau synthèse regroupant les effets avant atténuation sur les diverses composantes de l'environnement, les mesures d'atténuation et de compensation appliquées et les effets résiduels doit être présenté.	Chapitre 46
4.5 AUTRES EFFETS À CONSIDÉRER	
4.5.1 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET	
Le promoteur doit identifier les événements naturels, par exemple les changements climatiques, ou situations par lesquels l'intégrité ou la stabilité des aménagements pourrait être mise en cause. Il doit évaluer les possibilités que de tels événements ou situations se produisent et décrire le type de dommages que pourraient subir les aménagements (p. ex. : ruptures de digues ou de barrages, érosion ou affouillement des structures protectrices, inondations, soulèvement isostatique ou autres effets). Ce peut être le cas, par exemple, lors de séismes, d'événements météorologiques extrêmes, de crues soudaines, de glissements de terrain ou suite à des conditions environnementales particulières telles la nature des sols en place ou les caractéristiques de drainage. Le promoteur doit démontrer que ces informations ont été intégrées dans la planification du projet ainsi que dans la planification des mesures d'urgence.	Chapitre 15 et section 49.2.4

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
4.5.2 EFFETS CUMULATIFS	
Le promoteur doit identifier et évaluer les effets cumulatifs du projet conjugués aux effets d'autres projets ou activités existants ou passés, ou raisonnablement prévisibles. Dans leur analyse des effets cumulatifs, les promoteurs pourront se référer à l'approche préconisée dans le guide publié par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale intitulé *Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien, 1999*. Le promoteur doit tenir compte du fait que, selon les composantes étudiées, les effets du projet peuvent se répercuter au-delà du lieu et de la période de construction des ouvrages.	Chapitre 48
Les renseignements sur ces aménagements, projets ou activités doivent permettre d'identifier les interactions potentielles avec le projet proposé et, le cas échéant, leurs incidences cumulatives, par exemple les incidences sur la biodiversité.	Section 48.3 Voir aussi les sections sur les « Actions importantes » relatives à chaque CVE
Ainsi, le promoteur doit :	
□ identifier les composantes valorisées sur lesquelles portera l'évaluation des effets cumulatifs et justifier ses choix. Les composantes valorisées pour l'analyse des effets cumulatifs doivent être celles liées aux enjeux. À cet effet, le promoteur doit, sans s'y limiter, considérer les composantes suivantes susceptibles d'être affectées par l'implantation du projet :	Section 48.2
■ les espèces fauniques et floristiques en péril ou valorisées ;	Sections 48.4.1, 48.4.2, 48.4.3 et 48.4.4
■ les poissons et leurs habitats ;	Section 48.4.1
■ les milieux humides ;	Section 48.4.5
■ les oiseaux migrateurs et leurs habitats ;	Section 48.4.4
■ l'occupation et l'utilisation du territoire par les populations locales ;	Sections 48.4.1, 48.4.2 et 48.4.6
■ les activités récréotouristiques et de subsistance, dont la chasse, le piégeage et la pêche.	Section 48.4.6

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
□ présenter une justification concernant la délimitation géographique et temporelle de l'étude des effets cumulatifs. Le promoteur doit noter que ces limites peuvent varier d'une composante valorisée à l'autre. En fonction de nouvelles informations non connues en début de l'évaluation du projet, il peut être nécessaire de modifier ces limites ;	Section 48.2
□ décrire et justifier le choix des projets et activités retenus pour l'analyse des effets cumulatifs, comprenant les activités ou projets passés et ceux en cours de réalisation et tous projets ou activités futurs dont la probabilité de réalisation est grande. À cet effet, le promoteur devrait, sans s'y limiter, considérer les éléments suivants : ■ l'exploitation forestière et le régime des feux de forêts ; ■ la prospection et l'exploitation minière ; ■ les routes et lignes de transport d'énergie ; ■ les autres projets de développement hydroélectrique dans la région (p. ex. : rivière Sainte-Marguerite, lac Robertson, rivière Magpie) ; ■ les vols à basse altitude ; ■ la chasse et la pêche sportives et de subsistance.	Section 48.3
□ décrire les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique, déterminer l'importance des effets cumulatifs et, le cas échéant, les mesures de compensation. Dans les cas où il existe des mesures hors de la responsabilité du promoteur pouvant être efficacement appliquées pour atténuer ces effets, le promoteur doit identifier ces effets ainsi que les entités qui ont un pouvoir d'intervention. Le cas échéant, le promoteur doit résumer les discussions ayant eu lieu avec ces entités en vue de mettre en place les mesures requises à long terme ;	Section 48.4 Voir en particulier les rubriques « Effets cumulatifs » et « Mesures d'atténuation et suivi » relatives à chaque CVE
□ considérer la nécessité d'un programme de suivi visant notamment à vérifier l'exactitude de l'évaluation ou à dissiper l'incertitude entourant certains effets cumulatifs.	Section 48.4 Voir en particulier les rubriques « Mesures d'atténuation et suivi » relatives à chaque CVE

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
Il est à noter que lorsque l'on considère l'ensemble de la zone d'étude, bien que certains gains en habitat du poisson puissent être associés à la réalisation du projet et que la mise en œuvre de mesures d'atténuation et de compensation permette de satisfaire le principe d'aucune perte nette de capacité de production, le projet peut tout de même entraîner des effets négatifs au regard de l'habitat du poisson. Par exemple, cela peut être le cas si les travaux de compensation avantagent une autre espèce que celles affectées par le projet ou sont réalisés à un autre endroit autre que celui où se produit la perte. De par la nature du projet, il est possible que certains secteurs de la rivière ou certaines espèces soient favorisés au détriment d'autres espèces. Par conséquent, le promoteur est invité, dans le cadre de son analyse des effets cumulatifs sur le poisson et son habitat, à mettre l'accent sur les espèces ou les habitats où des effets résiduels demeurent après l'application des mesures d'atténuation et de compensation.	Section 48.4.1
5. GESTION DES RISQUES D'ACCIDENTS	
En plus des éléments décrits à la section 5 de la directive du Québec, le promoteur tiendra compte des risques d'accidents et de défaillances associés à des erreurs humaines ou à des évènements naturels et liés aux éléments suivants : □ **les travaux** : le promoteur doit examiner tous les dangers potentiels pour les usagers de la zone d'étude quelle que puisse être l'origine de ces dangers (la sismicité, les précipitations, un acte commandé ou résultant d'une omission, la modification du débit de la rivière, les changements dans les niveaux d'eau du réservoir, les explosifs, les déchets dangereux et autres). Dans le cas de la sismicité, le promoteur prendra en considération les risques cumulatifs provenant de la retenue de plusieurs réservoirs ; □ **les incendies** : le promoteur doit étudier les dangers d'incendie reliés à la construction et à l'opération des travaux ainsi qu'à l'accroissement de la présence humaine dans la zone d'étude. Les conséquences d'un plus grand nombre de feux de forêts dans la région doivent également être évaluées ; □ **les routes** : le promoteur doit étudier les risques d'accidents de la route pour les humains aussi bien que pour la faune et considérer également les risques liés au déversement de matières dangereuses ; □ **les voies navigables** : le promoteur doit étudier les dangers potentiels à utiliser les voies navigables au cours des différentes saisons, particulièrement aux endroits où des augmentations de débit sont à prévoir et dans le voisinage des galeries de fuite.	Chapitres 14 et 15 et sections 26.3, 27.3 35.2 et 37.3.2

Tableau K-2 : Concordance entre la directive fédérale (ACEE, août 2005) et l'étude d'impact relative au complexe de la Romaine

Élément requis de la directive	Partie de l'étude d'impact
5.1 ESTIMATION DES CONSÉQUENCES MAJEURES Référer à la directive provinciale. **5.2 PROGRAMMES DE MAINTENANCE ET DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES** Référer à la directive provinciale. **5.3 PLAN DES MESURES D'URGENCE** Référer à la directive provinciale. **6. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE** Référer à la directive provinciale. **7. SUIVI ENVIRONNEMENTAL** Référer à la directive provinciale.	Voir le tableau K-1
8. CONSULTATION DU PUBLIC	
Le promoteur doit décrire les consultations et les séances d'information qu'il réalisera ou qu'il a déjà réalisées dans le cadre du projet, aux échelles locale et régionale. Il doit indiquer les méthodes utilisées et leur pertinence, les personnes et organismes rencontrés, les préoccupations alors exprimées et dans quelles mesures ces éléments ont été intégrés dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact. Le promoteur doit également décrire toutes les préoccupations qui n'ont pas été ou qui ne pourront être adressées. De la même façon, le promoteur fera également état de ses échanges avec les organismes gouvernementaux.	Chapitres 3 et 6 et sections 39.1.2.12, 39.1.3.4, 40.1.2.12, 41.1.2.12 et 44.6

L Personnel clé et collaborateurs

- Personnel clé d’Hydro-Québec
- Personnel clé chez les consultants

Personnel clé d'Hydro-Québec

Administration HQ

Laurent Busque	Directeur – Projets de centrales, Côte-Nord et Haute-Mauricie
Alain Chamberland	Administrateur d'ingénierie et d'environnement
Catherine Brouillard	Ingénieure de projets
Robert Piché	Ingénieur de projets
Anne-Marie Parent	Conseillère – Autorisations gouvernementales

Ingénierie, planification et exploitation

Vlad Alicescu	Géotechnique
Gilles Allard	Appareillage électrique
Daniel Asselin	Exploitabilité
Marc Barbet	Hydrologie
Laurent Bilodeau	Hydraulique
Jacques Bisson	Hydraulique
Denis Demers	Accès
Gilbert Dufresne	Topographie et relevés hydrométriques
Joseph Grumich	Géologie
Grégoire Lavoie	Structure
Stéphane Meunier	Mécanique
Stéphane Ouellet	Méthodes de construction
Jean-François Rougerie	Environnement – Production
Michel D. Roy	Mécanique
Michel P. Roy	Mécanique
Bruno Soucy	Planification
Isabelle Thériault	Hydraulique
Rémi Tremblay	Appareillage électrique
André Trudelle	Hydraulique
Pierre Villemure	Accès
Pierre E. Vincent	Estimation et planification

Environnement

Alexandre Beauchemin	Végétation, herpétofaune et faune terrestre
Michel Bérubé	Faune aquatique
Isabelle Chartier	Changements climatiques
Bertrand Émard	Archéologie et milieu humain innu
Louise Émond	Coordination de l'étude d'impact

Benoît Gagnon	Oiseaux
Guylaine Gagnon	Géomorphologie et sédimentologie
Valérie Groison	Végétation et herpétofaune
Stéphane Lapointe	Oiseaux
Sylvie Lefebvre	Milieu humain minganois
Anne Loiselle	Mercure et qualité de l'eau
Danielle Messier	Océanographie
Michel Plante	Santé publique
René Roy	Changements climatiques
Roger Schetagne	Mercure et qualité de l'eau
Gérard Slupick	Foresterie
Alain Tremblay	Gaz à effet de serre

Relations avec le milieu

Richard Perron	Relations avec les Minganois
Sandra Chiasson	Relations avec les Minganois
Pierre Grégoire	Relations avec les Innus
Richard Laforest	Relations avec les Innus
Kathia Lavoie	Relations avec les Innus

Géomatique

Dominique Caron	Chargée de mandat
Joanne Imbeault	Cartographie thématique
Kathleen Montour	Cartographie thématique
Jean Vincent	Cartographie thématique

Édition

Lucie Coulombe	Coordination de l'édition
Jocelyne LeNéal	Terminologie
Nathalie Pérusse	Révision

Personnel clé chez les consultants

Intégration des études

Annemarie Boulva	Intégratrice principale, GENIVAR sec
Louis Chamard	Milieu humain, Les consultants Louis Chamard
Christian Harvey	Milieu naturel, GENIVAR sec
Hélène Massé	Milieu naturel, GENIVAR sec
Mylène Levasseur	Milieu naturel, GENIVAR sec
Jean Therrien	Milieu naturel, GENIVAR sec

Ingénierie

Groupe Conseil Lasalle — Régime des glaces

- Jean-Philippe Saucet
- Waël Taha

Groupe Conseil TDA — Infrastructures municipales

- Yvan Lévesque

Milieu naturel

FORAMEC — Végétation, oiseaux et herpétofaune

- Réjean Benoit
- Denis Bouchard
- Jean Deshaye
- Christian Fortin
- Hélène Sénéchal

François Morneau, Biologiste conseil — Oiseaux

- François Morneau

GENIVAR sec — Milieu aquatique, débits réservés, mercure et qualité de l'eau

- Gino Beauchamp
- Michel Belles-Isles
- Louis Belzile
- Martin Larose
- Mylène Levasseur
- Frédéric Lévesque
- Jean Paradis
- Pierre Pelletier
- Yanick Plourde

- Jean Therrien

PolyGéo	Géomorphologie

- Line Bariteau
- François Hardy
- Guy Paquet

Tecsult	Faune

- Yves Leblanc
- Marie-Claude Richer

Environnement illimité inc.	Océanographie physique et biologique et bilan sédimentaire

- Stéphane Lorrain

Institut national de la recherche scientifique – Eau, terre et environnement	Océanographie physique

- Bernard Long

Université du Québec à Rimouski, Institut des Sciences de la mer	Océanographie biologique

- Jean-Claude Brêthes
- Suzanne Roy
- François Saucier

Milieu humain

GENIVAR sec	Utilisation du territoire par les Minganois, environnement socioéconomique et paysage

- Michel Lacasse
- Marcel Leduc
- Gilles Vaillancourt

Alliance Environnement inc.	Utilisation du territoire par les Innus et environnement socioéconomique

- Martin Côté
- André Langevin
- Guylaine Lavallée
- André Lepage
- Jean-François Richard

Daniel Clément	Savoir des communautés innues
Daniel Castonguay	Contexte historique du développement des communautés innues
Groupe de recherches Focus inc. • Sophie Pouliot • Cécilia Valdebenito	Mercure et santé
Maxxam Analytique inc. • Amr Rouchdy	Analyse de laboratoire, mercure et qualité de l'eau
Archéotec inc. • Daniel Chevrier • Julie Fournier • Benoît Gauthier • Stéphane Rioux • David Tessier	Archéologie
Consultants forestiers DGR • Guy Asselin • Jean-François Côté • Jacques Laliberté	Foresterie

Cartographie thématique

Diane Gagné	GENIVAR sec
Caroline Richard	Alliance Environnement inc.

Édition

Éric Desdouets	Révision
Dominique Francia	Correction d'épreuve
Marie-Pierre Hétu	Terminologie
Andrée Marois	Révision
Michel Ouimet	Révision
Guy Verville	Éditique

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 9
Méthodes

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

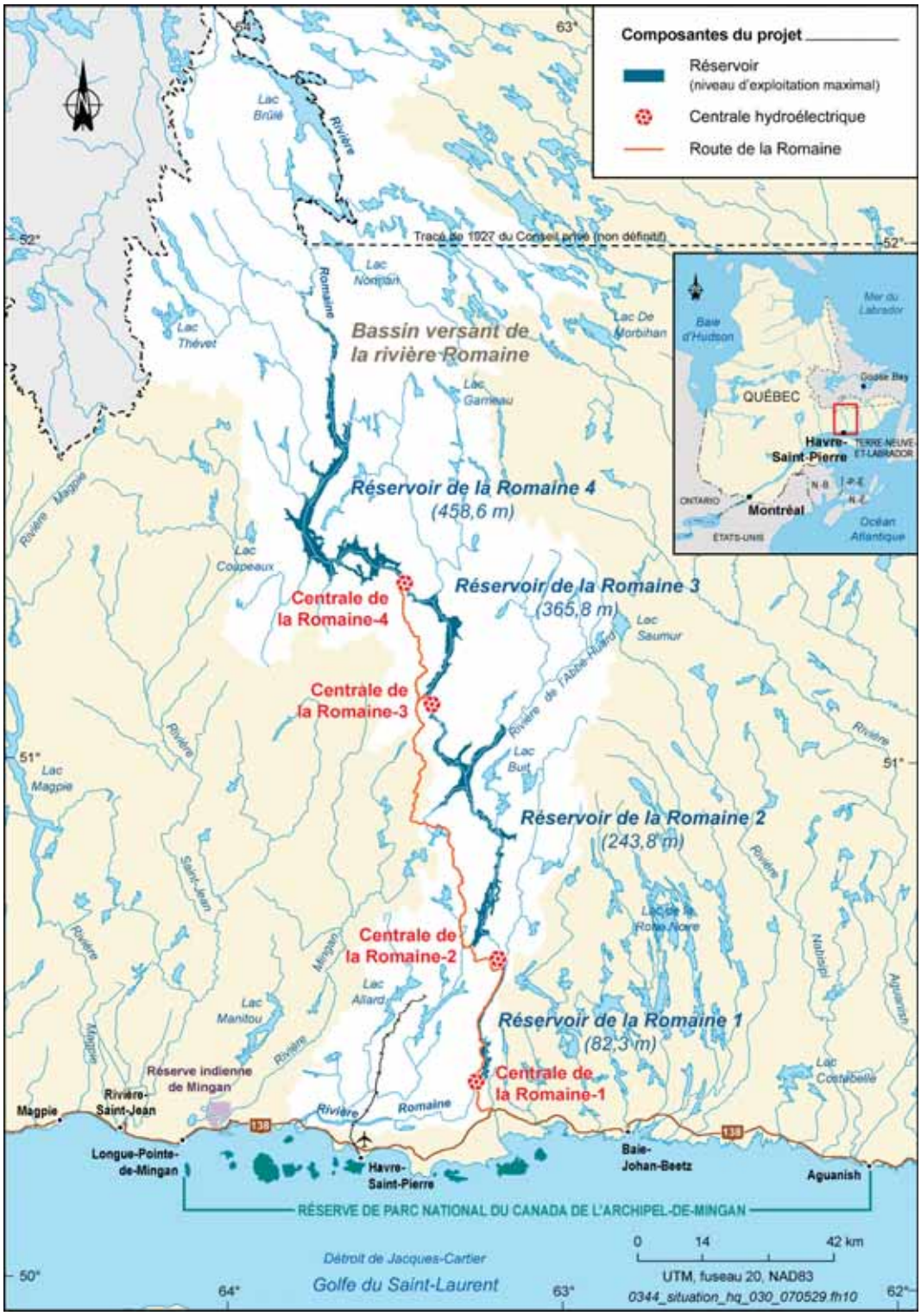


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

Volume 9 : Méthodes

M1 Débit réservé écologique

M1.1 Objectifs M1-3
M1.2 Méthodes M1-3
M1.2.1 Tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 . . . . . M1-3
M1.2.2 Cours aval de la Romaine (PK 0-52) M1-6
M1.3 Références M1-22

M2 Accès

M2.1 Objectifs M2-3
M2.2 Méthodes M2-3
M2.2.1 Données techniques M2-3
M2.2.2 Inventaire M2-5
M2.2.3 Résistances M2-6
M2.2.4 Optimisation M2-7
M2.3 Références M2-11

M3 Hydrologie

M3.1 Objectifs M3-3
M3.2 Méthodes M3-3
M3.2.1 Reconstitution des apports hebdomadaires M3-3
M3.2.2 Analyse statistique des débits de crue M3-4
M3.2.3 Détermination de la crue maximale probable M3-5
M3.2.4 Simulation de la production d'énergie M3-8

M4 Hydraulique

M4.1 Objectifs M4-3
M4.2 Zone d'étude M4-3
M4.3 Modèle hydraulique M4-3
M4.3.1 Description du modèle M4-3
M4.3.2 Données de base et étalonnage du modèle M4-4

M5 Régime thermique

M5.1 Objectifs M5-3
M5.2 Zone d'étude M5-3
M5.3 Modélisation du régime thermique M5-3
M5.3.1 Description des modèles M5-3
M5.3.2 Données de base M5-5
M5.4 Références M5-7

M6 Régime des glaces
M6.1 Objectifs M6-3
M6.2 Zone d'étude M6-3
M6.3 Modélisation du régime des glaces M6-3
M6.3.1 Description du modèle M6-3
M6.3.2 Données de base et étalonnage du modèle M6-4
M6.3.3 Accessibilité de la couverture de glace M6-5
M6.4 Références M6-6

M7 Géomorphologie
M7.1 Objectifs M7-3
M7.2 Zone d'étude M7-3
M7.3 Méthodes M7-4
M7.3.1 Photo-interprétation et cartographie préliminaires M7-4
M7.3.2 Campagnes de terrain M7-4
M7.3.3 Caractérisation géomorphologique M7-5
M7.3.4 Caractérisation et analyse des sols indurés M7-6
M7.4 Références M7-6

M8 Dynamique sédimentaire
M8.1 Objectifs M8-3
M8.2 Zone d'étude M8-3
M8.3 Méthodes M8-3
M8.3.1 Étude de l'érosion et calcul des apports sédimentaires potentiels M8-3
M8.3.2 Mesure de la charge sédimentaire de la rivière Romaine M8-5
M8.3.3 Calcul de la charge de fond théorique M8-7
M8.3.4 Traçage géochimique et évaluation du transit sédimentaire de la Romaine M8-8
M8.4 Références M8-9

M9 Qualité de l'eau
M9.1 Conditions actuelles M9-3
M9.1.1 Stations d'échantillonnage M9-3
M9.1.2 Campagne d'échantillonnage M9-4
M9.1.3 Variables mesurées et méthode d'échantillonnage M9-4
M9.1.4 Contrôle de qualité M9-6
M9.2 Prévision des impacts M9-6
M9.2.1 Réservoirs M9-7
M9.2.2 Tronçons de rivière à débit réduit M9-18
M9.3 Références M9-22

M10 Océanographie physique
M10.1 Objectifs et zone d'étude M10-3
M10.2 Méthodes M10-4
M10.2.1 Relevés physiques M10-4
M10.2.2 Relevés glaciologiques M10-7
M10.2.3 Caractérisation physique des masses d'eau M10-8
M10.3 Références M10-16

M11 Poissons
M11.1 Démarche méthodologique M11-3
M11.2 Méthodes générales M11-5
M11.2.1 Inventaire des communautés de poissons M11-5
M11.2.2 Inventaires des habitats aquatiques M11-17
M11.2.3 Production piscicole M11-33
M11.3 Méthodes particulières relatives à l'anguille d'Amérique M11-44
M11.3.1 Répartition de l'espèce M11-44
M11.3.2 Caractéristiques de population M11-45
M11.4 Méthodes particulières relatives au saumon atlantique M11-46
M11.4.1 Montaison des adultes reproducteurs M11-46
M11.4.2 Franchissabilité des obstacles M11-49
M11.4.3 Caractéristiques biologiques des reproducteurs M11-51
M11.4.4 Comptage des nids sur les frayères M11-52
M11.4.5 Conditions hivernales des frayères M11-53
M11.4.6 Dynamique hydrosédimentaire des frayères M11-53
M11.4.7 Inventaire des juvéniles M11-54
M11.4.8 Dévalaison des smolts M11-57
M11.4.9 Potentiel salmonicole M11-59
M11.4.10 Exploitation par la pêche sportive M11-62
M11.5 Références M11-64

M12 Mercure
M12.1 Conditions actuelles M12-3
M12.1.1 Secteurs considérés M12-3
M12.1.2 Détermination des teneurs en mercure des poissons en conditions actuelles M12-4
M12.2 Prévision des impacts M12-5
M12.2.1 Caractéristiques des modèles HQEAU et HQHG M12-6
M12.2.2 Calibration et validation du modèle M12-25
M12.2.3 Données utilisées et hypothèses de calcul M12-34
M12.2.4 Exportation du mercure en aval des réservoirs M12-38
M12.2.5 Analyse du risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons M12-40
M12.3 Références M12-48

M13 Végétation
M13.1 Objectifs et zone d'étude M13-3
M13.2 Méthodes M13-3
M13.2.1 Cartographie M13-3
M13.2.2 Inventaires et analyses M13-5
M13.3 Références M13-7

M14 Faune terrestre et semi-aquatique
M14.1 Objectifs et zone d'étude M14-3
M14.2 Méthodes M14-3
M14.2.1 Grande faune M14-4
M14.2.2 Petite faune M14-15
M14.2.3 Espèces à statut particulier M14-25
M14.3 Références M14-26

M15 Amphibiens et reptiles
M15.1 Objectifs et zone d'étude M15-3
M15.2 Méthodes M15-3
M15.2.1 Inventaire M15-3
M15.2.2 Analyse M15-4
M15.3 Références M15-4

M16 Oiseaux
M16.1 Objectifs et zone d'étude M16-3
M16.2 Méthodes M16-3
M16.2.1 Sauvagine M16-4
M16.2.2 Oiseaux de proie M16-7
M16.2.3 Oiseaux forestiers M16-9
M16.2.4 Autres oiseaux aquatiques M16-12
M16.2.5 Oiseaux de l'embouchure M16-13
M16.2.6 Espèces à statut particulier M16-16
M16.3 Références M16-16

M17 Océanographie biologique
M17.1 Objectifs et zone d'étude M17-3
M17.2 Méthodes M17-3
M17.2.1 Inventaire M17-4
M17.2.2 Analyse M17-7
M17.3 Modèle numérique de production planctonique M17-8
M17.3.1 Approche méthodologique M17-8
M17.3.2 Description des modèles M17-8
M17.4 Références M17-10

M18 Utilisation du territoire par les Minganois
M18.1 Objectifs M18-3
M18.2 Méthodes M18-4
M18.2.1 Documentation M18-4
M18.2.2 Inventaires sur le terrain M18-5
M18.2.3 Rencontres et entrevues M18-5
M18.2.4 Enquêtes M18-7
M18.3 Références M18-7

M19 Aspects sociaux
M19.1 Objectifs M19-3
M19.2 Méthodes M19-3
M19.3 Références M19-6

M20 Retombées économiques
M20.1 Objectifs M20-3
M20.2 Méthodes M20-3
M20.2.1 Revenus des gouvernements M20-3
M20.2.2 Nombre d'emplois soutenus M20-5

M21 Activités récréotouristiques
M21.1 Objectifs M21-3
M21.2 Méthodes M21-3
M21.2.1 Documentation M21-4
M21.2.2 Inventaires sur le terrain M21-4
M21.2.3 Rencontres et entrevues téléphoniques avec les acteurs du milieu M21-4
M21.2.4 Entrevues M21-7
M21.2.5 Enquêtes M21-9
M21.3 Références M21-16

M22 Navigation
M22.1 Objectifs M22-3
M22.2 Méthodes d'inventaire M22-3
M22.2.1 Documentation M22-4
M22.2.2 Inventaires sur le terrain M22-4
M22.2.3 Rencontres et entrevues M22-4
M22.2.4 Enquêtes M22-5
M22.3 Étude des conditions futures de navigation M22-6
M22.3.1 Navigation en embarcation motorisée M22-6
M22.3.2 Navigation en canot et en kayak M22-7
M22.4 Références M22-7

M23 Paysage
M23.1 Objectifs M23-3
M23.2 Méthodes M23-3
M23.3 Références M23-5

M24 Forêt
M24.1 Objectifs M24-3
M24.2 Méthodes M24-3
M24.2.1 Inventaire forestier M24-3
M24.2.2 Cartographie forestière M24-4
M24.2.3 Faisabilité d'un plan de récupération des peuplements marchands potentiellement récupérables dans les réservoirs de la Romaine M24-5
M24.2.4 Déboisement par les agents naturels et débris ligneux M24-6
M24.2.5 Perte de possibilité forestière et d'infrastructures forestières M24-6
M24.3 Références M24-7

M25 Communautés innues

M25.1 Objectifs M25-3
M25.2 Méthodes M25-4
M25.2.1 Recherche documentaire M25-4
M25.2.2 Entrevues individuelles M25-5
M25.2.3 Entrevues de groupe M25-8
M25.2.4 Sondage par questionnaire M25-9
M25.2.5 Personnes rencontrées dans les communautés M25-11
M25.2.6 Guides d'entrevue et questionnaires M25-18
M25.3 Références M25-65

M26 Archéologie

M26.1 Historique des recherches M26-3
M26.4 Références M26-5

Tableaux

M1-1 Débits réservés obtenus par la méthode du périmètre mouillé dans les tronçons court-circuités de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 . . . . . M1-5
M1-2 Sites retenus pour la modélisation hydrodynamique M1-7
M1-3 Débits de calage du modèle 1D à l'aval du PK 52 de la Romaine M1-8
M1-4 Classes de substrat M1-11
M1-5 Résultats de l'analyse 1D des trois frayères à saumon modélisées M1-20
M2-1 Accès permanent – Résistance des éléments du milieu M2-8
M2-2 Accès permanent – Exemple d'optimisation du tracé – Segment 13 . . . . . M2-10
M4-1 Sections bathymétriques représentées dans le modèle hydraulique M4-4
M8-1 Méthode de mesure de la charge sédimentaire de la Romaine – 2003 et 2004 . . . . . M8-6
M9-1 Emplacement des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau M9-3
M9-2 Calendrier d'échantillonnage de la qualité de l'eau M9-4
M9-3 Types d'échantillons prélevés et variables physicochimiques analysées pour déterminer la qualité de l'eau M9-5
M9-4 Proportion des groupements végétaux dans les aires d'ennoiement des réservoirs projetés M9-10
M9-5 Quantité de carbone labile dans les aires d'ennoiement des réservoirs projetés M9-11
M9-6 Diminution de l'oxygène dissous dans les réservoirs projetés – Période d'exploitation du complexe M9-13
M9-7 Diminution de l'oxygène dissous dans les réservoirs projetés – Période d'exploitation transitoire M9-13
M9-8 Modification du pH dans les réservoirs projetés M9-15
M9-9 Modification de la couleur vraie, du carbone organique total et de l'azote total Kjeldahl dans les réservoirs projetés M9-16
M9-10 Modification maximale de la chlorophylle a dans les réservoirs projetés M9-17
M10-1 Renseignements sur les données marégraphiques M10-4
M10-2 Renseignements sur les stations limnimétriques de la Romaine M10-4
M10-3 Descripteurs des profils CTD utilisés pour l'analyse en composantes principales (ACP) dans la zone de l'embouchure de la Romaine M10-12
M10-4 Descripteurs des profils CTD utilisés pour l'analyse en composantes principales (ACP) dans le chenal de Mingan M10-13
M11-1 Délimitation des secteurs d'étude M11-4
M11-2 Effort de pêche au filet maillant expérimental et à la seine de rivage dans la Romaine – 2004 et 2005 . . . . . M11-7
M11-3 Répartition de l'effort de pêche à l'électricité dans les tributaires – 2004 et 2005 . . . . . M11-9
M11-4 Effort de pêche à l'électricité dans les tributaires – 2004 et 2005 . . . . . M11-10
M11-5 Répartition et superficie des lacs ennoyés M11-11
M11-6 Effort de pêche au filet maillant expérimental dans les lacs ennoyés – 2004 et 2005 . . . M11-12
M11-7 Faciès d'écoulement M11-18
M11-8 Classes granulométriques M11-19

M11-9 Habitats types photo-interprétés dans la Romaine M11-19
M11-10 Classes de milieux humides M11-22
M11-11 Modifications d'habitat dans les tronçons court-circuités – Conditions futures M11-24
M11-12 Techniques et engins d'échantillonnage utilisés pour vérifier la présence d'œufs M11-29
M11-13 Degré de franchissabilité des obstacles à la libre circulation des poissons M11-31
M11-14 Effort de pêche par habitat type dans la Romaine selon la profondeur d'eau – 2004 et 2005 . . . . . M11-42
M11-15 Température moyenne de l'eau de la Romaine – Conditions actuelles et futures M11-43
M11-16 Paramètres et équations descriptives de la croissance en longueur des principales espèces de poissons de la Romaine selon la température de l'eau M11-43
M11-17 Facteur de correction de la production et de l'indice de production pondérée pour la croissance des principales espèces de poissons de la Romaine – Conditions futures M11-44
M11-18 Engins de pêche utilisés pour étudier la répartition de l'anguille d'Amérique dans la Romaine – 2005 . . . . . M11-45
M11-19 Techniques d'échantillonnage des saumons juvéniles dans la Romaine – 2001 . . . . . M11-55
M12-1 Groupements végétaux ennoyés dans chacun des réservoirs de la Romaine M12-9
M12-2 Composition moyenne de l'alimentation des poissons non piscivores considérée par défaut M12-18
M12-3 Correspondance entre la teneur moyenne en méthylmercure de l'alimentation des poissons non piscivores et celle de l'eau en milieu naturel non perturbé M12-19
M12-4 Composition moyenne de l'alimentation des poissons piscivores considérée par défaut M12-21
M12-5 Profil annuel répété des concentrations des principales variables de la qualité de l'eau des affluents des réservoirs projetés M12-35
M12-6 Pourcentage d'enlèvement de chacune des composantes labiles de la végétation et des sols ennoyés M12-36
M14-1 Sources d'information sur les préférences d'habitat retenues pour la détermination du potentiel de l'habitat hivernal des espèces de la petite faune les plus abondantes . . . M14-25
M20-1 Impact économique de la réalisation du complexe de la Romaine pour les gouvernements du Québec et du Canada M20-5
M20-2 Impact économique de la réalisation du projet selon le type d'activité – Complexe de la Romaine et aménagement de l'Eastmain-1 . . . . . M20-8
M20-3 Proportion de la valeur ajoutée et de la valeur des importations par rapport au volume de dépenses selon le type d'activité – Aménagement de l'Eastmain-1 . . . . . M20-9
M20-4 Valeur ajoutée et valeur des importations selon le type d'activité – Complexe de la Romaine M20-9
M20-5 Retombées économiques régionales de certains projets hydroélectriques d'Hydro-Québec M20-10
M21-1 Enquêtes, rencontres et entrevues sur les activités récréotouristiques M21-10
M25-1 Répartition des répondants au sondage par questionnaire M25-10
M25-2 Sexe des répondants au sondage par questionnaire M25-10
M25-3 Âge des répondants au sondage par questionnaire M25-10
M25-4 Personnes consultées dans la communauté d'Ekuanitshit M25-12
M25-5 Personnes consultées dans la communauté de Nutashkuan M25-15
M25-6 Personnes consultées dans la communauté d'Unaman-shipu M25-17

Figures

M1-1 Densité de saumons juvéniles dans la Romaine selon la profondeur, la vitesse d'écoulement et le substrat, et courbes de préférence pour leur alimentation M1-10
M1-2 Modèles d'habitat pour l'alimentation des saumons juvéniles M1-12
M1-3 Occurrence de nids de saumon dans la Romaine selon la profondeur, la vitesse d'écoulement et le substrat, et courbes de préférence pour la fraie M1-13
M1-4 Modèles d'habitat pour la fraie du saumon M1-15
M1-5 Description de la méthode PPDS M1-18
M1-6 Schématisation de l'analyse 1D pour la détermination du débit réservé d'hiver M1-19
M10-1 Plan de l'analyse objective visant à relier les profils CTD en fonction des variables explicatives M10-15
M12-1 Grandes étapes algorithmiques du modèle HQEAU M12-8
M12-2 Grandes étapes algorithmiques du modèle HQHG M12-13
M12-3 Facteur de correction de la teneur moyenne en mercure du grand corégone de longueur standardisée en fonction du nombre de degrés-jours M12-28
M12-4 Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Robert-Bourassa – Grand corégone de longueur standardisée (400 mm) M12-29
M12-5 Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Robert-Bourassa – Grand brochet de longueur standardisée (700 mm) M12-29
M12-6 Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Caniapiscau – Grand corégone de longueur standardisée (400 mm) M12-30
M12-7 Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Caniapiscau – Grand brochet de longueur standardisée (700 mm) M12-30
M12-8 Simulation des teneurs en mercure du meunier rouge, du grand corégone et du grand brochet dans le réservoir La Grande 3 . . . . . M12-31
M12-9 Simulation des teneurs en mercure du meunier rouge, du grand corégone et du grand brochet dans le réservoir La Grande 4 . . . . . M12-32
M14-1 Méthode de calcul de la composante végétale entrant dans l'évaluation du potentiel de l'habitat hivernal de l'orignal M14-9
M14-2 Méthode de calcul de la composante végétale entrant dans l'évaluation du potentiel de l'habitat hivernal du caribou M14-10
M14-3 Méthode de calcul de la composante végétale entrant dans l'évaluation du potentiel de l'habitat de mise bas du caribou M14-12
M14-4 Méthode d'évaluation du potentiel de l'habitat de l'ours noir M14-15

Cartes

M1-1 Sections transversales utilisées pour l'analyse 1D de la frayère du PK 48,9 de la Romaine
M1-2 Sections transversales utilisées pour l'analyse 1D de la frayère du PK 46,2 de la Romaine
M1-3 Sections transversales utilisées pour l'analyse 1D de la frayère du PK 34,5 de la Romaine

M1 Débit réservé écologique

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M1.1 Objectifs

Le texte qui suit décrit les méthodes utilisées pour déterminer les débits réservés qui seront maintenus pendant l'exploitation du complexe de la Romaine dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 (entre les barrages et la sortie des canaux de fuite des centrales) ainsi que le régime de débits réservés écologiques qui sera appliqué à l'aval de la centrale de la Romaine-1.

M1.2 Méthodes

M1.2.1 Tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2

M1.2.1.1 Détermination du débit réservé

Dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2, on maintiendra un débit constant qui correspondra à 1 % du débit moyen annuel à l'extrémité amont de chaque tronçon en conditions actuelles. Les pertes d'habitat encourues feront l'objet de mesures de compensation à l'extérieur des tronçons court-circuités.

On a retenu cette approche après avoir constaté que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999) étaient inapplicables pour des raisons soit économiques, soit techniques. Cette politique préconise trois approches, soit la modélisation des micro-habitats (MMH), la méthode écohydrologique et la méthode du périmètre mouillé.

Comme l'indiquent les sections 9.4, 10.4 et 11.4, la méthode de modélisation des microhabitats (MMH) ne peut être appliquée dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 parce qu'il est impossible d'y effectuer tous les relevés nécessaires à l'établissement de modèles hydrodynamiques vraiment représentatifs. Les difficultés du terrain (inaccessibilité des secteurs lotiques encaissés, force du courant, etc.) ont en effet limité la campagne de mesures aux quelques bassins présents dans les tronçons.

Par ailleurs, les débits réservés découlant des méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé sont trop élevés pour assurer la rentabilité économique du projet. Selon la méthode écohydrologique (Belzile et coll., 1997), il faudrait envisager des débits de 92 m^3/s dans le tronçon court-circuité de Romaine-4, de 111 m^3/s dans celui de Romaine-3 et de 135 m^3/s dans celui de Romaine-2. Selon la classification proposée par cette méthode, la Romaine fait partie d'une région écohydrologique où le débit réservé recommandé pour l'année complète est équivalent à 50 % du débit médian annuel.

Pour ce qui est de la méthode du périmètre mouillé (Cochnauer, 1976 ; Annear et Condor, 1984 ; Bietz et coll., 1985), son application donne lieu à des débits réservés de 100 m^3/s, de 177 m^3/s et de 182 m^3/s dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2, respectivement.

Il est utile de rappeler que la méthode du périmètre mouillé consiste à déterminer, pour différents débits, le périmètre de la section hydraulique se trouvant sous la ligne des eaux. Ces valeurs servent à établir une relation entre le périmètre mouillé (qui est assimilé à l'habitat du poisson) et le débit sous la forme d'une courbe qui présente généralement un point d'inflexion correspondant à un débit-seuil en deçà duquel toute diminution de débit s'accompagne d'une perte importante du périmètre mouillé. Ce débit-seuil sert à déterminer la valeur de débit réservé en considérant que tout débit inférieur à cette valeur amène une perte marquée de superficie d'habitat.

On a appliqué cette méthode à l'aide du logiciel HEC-RAS sur une quinzaine de sections transversales réparties dans les tronçons court-circuités de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 (voir le tableau M1-1). La bathymétrie de ces sections a été relevée au cours de l'été 2005 à l'aide d'un échosondeur (*Sea Max* de Marine Tech) relié à un DGPS. Les données recueillies sur ces sections transversales ont également été utilisées pour établir la relation entre la superficie mouillée approximative et le débit dans les trois tronçons court-circuités. Pour chacun de ces tronçons, les étapes suivantes ont été suivies :

- À chaque section transversale, on a calculé le niveau d'eau et la largeur au miroir pour le débit en conditions actuelles, pour le débit en conditions futures et pour les débits de 50 m^3/s, de 100 m^3/s et de 150 m^3/s. Les débits en conditions actuelles sont de 185 m^3/s, de 224 m^3/s et de 273 m^3/s pour les tronçons de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2, respectivement. En conditions futures, ils seront de 1,8 m^3/s, de 2,2 m^3/s et de 2,7 m^3/s.
- On a ensuite interpolé de façon approximative la ligne de rivage entre les sections transversales, à l'aide des photographies aériennes haute résolution (XEOS).
- Enfin, la superficie mouillée associée à chaque débit a été calculée avec le logiciel HEC-RAS. La superficie mouillée correspond à l'aire au miroir du plan d'eau.

Ces calculs n'ont porté que sur les zones lentiques, c'est-à-dire les bassins et les chenaux, car il n'y a pas suffisamment de relevés bathymétriques dans les zones lotiques (chutes, cascades, rapides et seuils) pour pouvoir estimer leur superficie mouillée, même de façon approximative.

Tableau M1-1 : Débits réservés obtenus par la méthode du périmètre mouillé dans les tronçons court-circuités de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4

Section transversale (PK)	Débit réservé (m^3/s)
Tronçon court-circuité de la Romaine-4	
83,69	120
86,54	170
86,64	150
86,74	350
86,90	120
Moyenne	182
Tronçon court-circuité de la Romaine-3	
157,69	160
157,84	150
158,05	160
158,18	175
158,30	215
158,44	200
Moyenne	177
Tronçon court-circuité de la Romaine-2	
190,85	100
190,98	100
191,06	100
191,15	100
Moyenne	100

M1.2.1.2 Détermination des apports intermédiaires

Alors que le débit sera constant à l'extrémité amont de chaque tronçon court-circuité, il variera dans leur partie aval en raison des apports des tributaires. On a établi l'hydrogramme de ces apports intermédiaires pour l'amont et l'aval des tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 à partir de la superficie des bassins versants des tributaires et des données historiques des précipitations pour la région. Ces hydrogrammes ont servi à l'analyse des variations de débit dans les tronçons court-circuités en conditions futures.

M1.2.2 Cours aval de la Romaine (PK 0-52)

La démarche menant à l'établissement du régime de débits réservés écologiques en aval de la centrale de la Romaine-1 est décrite à la section 12-4. Les débits réservés dans ce tronçon de la Romaine sont modulés en fonction de quatre grandes périodes biologiques (voir le tableau 12-8) au cours desquelles s'accomplissent différentes activités du poisson, soit la reproduction (période biologique automnale), l'incubation des œufs (période biologique hivernale), l'éclosion et l'émergence des alevins (période biologique printanière) et, enfin, l'alimentation (période biologique estivale). La présente section, qui vient en appui de cette démarche, fournit les détails relatifs aux aspects suivants :

- la méthode de modélisation des microhabitats (MMH), utilisée pour déterminer les débits réservés durant les périodes d'alimentation (été) et de reproduction (automne) du saumon atlantique ;
- la modélisation hydraulique 1D du niveau d'eau sur les frayères à saumon, utilisée pour déterminer le débit réservé en hiver ;
- la vérification de l'efficacité du débit réservé printanier pour assurer l'accessibilité des frayères du grand brochet dans les tributaires ;
- la détermination des périodes d'application des débits réservés.

Méthode de modélisation des microhabitats

On a utilisé la méthode des microhabitats pour déterminer le débit minimal nécessaire à la protection de l'habitat du poisson durant l'été (période d'alimentation des juvéniles) et l'automne (période de reproduction). Cette méthode offre une capacité de prévision élevée qui permet d'établir, pour une espèce et une fonction biologique données, une relation précise entre le débit et l'habitat disponible, en qualité et en quantité. Elle consiste à modéliser les préférences d'habitat des espèces étudiées, puis à coupler ces modèles biologiques avec un modèle des conditions hydrodynamiques du milieu afin d'obtenir une représentation des habitats disponibles selon le débit. Les principales étapes de cette méthode sont décrites ci-dessous.

Sélection des sites de modélisation

La première étape consiste à choisir les sites sur lesquels l'analyse doit porter. Ces sites doivent être représentatifs de l'ensemble des habitats disponibles dans le tronçon à l'étude pour la fonction biologique considérée.

Pour l'analyse du débit réservé de la période estivale, on a sélectionné quatre sites (A, B, C et D) à partir de la description d'unités homogènes photo-interprétées et des résultats d'un inventaire des juvéniles (en termes de densité). Le tableau M1-2 indique l'emplacement et le découpage des sites de modélisation des microhabitats pour la période estivale (A, B, C et D) et la période automnale (E, F et G).

Tableau M1-2 : Sites retenus pour la modélisation hydrodynamique

Site	PK	Nombre de sections	Nombre de cellules par section	Nombre total de cellules	Type d'habitat
Période biologique estivale (1er juillet au 30 septembre)					
A	16,2 à 22,0	5	18	90	Alimentation
B	33,6 à 34,9	10	19	190	Alimentation
C	44,8 à 47,2	9	16	144	Alimentation
D	48,2 à 51,1	24	18	432	Alimentation
Période biologique automnale (1er au 31 octobre)					
E	34,43 à 34,61	10	85	850	Reproduction
F	46,13 à 46,28	7	126	882	Reproduction
G	48,82 à 48,98	9	58	552	Reproduction

Le site A est représentatif des 30 premiers kilomètres de la Romaine, qui sont caractérisés par des chenaux sablonneux à écoulement fluvial et par des habitats d'alimentation de mauvaise qualité. Les trois autres sites sont dans la partie amont du tronçon, où on trouve des écoulements plus rapides, des profondeurs faibles, des substrats grossiers (gravier, cailloux et galets) et des densités de juvéniles élevées. Les quatre sites ont une longueur totale de 12,89 km et représentent 23 % des superficies d'habitat dans le tronçon de la Romaine accessible au saumon**.**

Les sites E, F et G sont représentatifs de l'habitat de reproduction du saumon. Ils correspondent aux trois principales frayères de l'espèce dans la Romaine d'après les inventaires de nids. Il s'agit en fait de portions de trois des sites retenus pour l'étude des habitats d'alimentation des juvéniles. À la section 12.4, on désigne ces frayères par leur point kilométrique (frayères du PK 34,5, du PK 46,2 et du PK 48,9). La frayère du PK 34,5 est celle où on a vu le plus grand nombre de nids de saumon lors des inventaires sur le terrain.

Modélisation des conditions hydrodynamiques

On a construit un modèle hydrodynamique unidimensionnel (1D) des sites retenus à l'aide du logiciel HEC-RAS, version 3.0, développé par le Hydrologic Engineering Center du U.S. Army Corps of Engineers. La modélisation est basée sur des relevés de terrain qui ont été effectués sur 48 sections transversales de rivière pour les sites d'alimentation des juvéniles et sur 26 sections pour les frayères (voir le tableau M1-2). Le nombre de sections échantillonnées est suffisant pour simuler les conditions hydrauliques, car les sites de modélisation se trouvent dans des portions de la rivière où les écoulements sont lents et relativement uniformes. La modélisation 1D de l'écoulement en régime permanent consiste essentiellement à calculer l'élévation de la surface libre au droit de chaque section. À partir de cette élévation, on déduit des paramètres comme le périmètre mouillé, la largeur au miroir et la vitesse moyenne sur la section.

Un post-traitement a permis d'affiner cette analyse et d'augmenter le degré de précision des vitesses et des profondeurs. Ainsi, chaque section transversale a été divisée en plusieurs sous-sections et, après interpolation entre les sections, en cellules (voir le tableau M1-2). Ayant établi le débit et la géométrie de chaque section, on a pu déduire la distribution des vitesses le long des sections par la méthode de la débitance partielle, puis appliquer ces vitesses aux cellules correspondantes. Dans le cas des frayères, des jaugeages et des profils ont été réalisés à l'aide d'un courantomètre. Ces relevés ont permis de préciser la distribution des vitesses par rapport aux résultats obtenus par la méthode de la débitance partielle. La profondeur de chaque cellule a été déterminée à partir de l'élévation de la surface libre et de la géométrie de la section. Enfin, on a déterminé le substrat de chaque cellule à partir d'une caractérisation visuelle (photo-interprétation, survol en hélicoptère et plongée) rapportée sur des photographies numériques XEOS.

Le modèle obtenu prend en considération la variation latérale de la vitesse le long d'une section transversale et peut être assimilé, jusqu'à un certain point, à un modèle 2D, d'où le nom de modèle « pseudo-2D ». L'emploi d'un modèle 2D n'était pas nécessaire en l'occurrence parce que les sites ont une configuration généralement rectiligne et que les écoulements y sont unidirectionnels.

La modélisation hydrodynamique, c'est-à-dire la détermination de la vitesse et de la profondeur, a été effectuée pour chaque cellule à des débits de 50 à 1 200 m^3/s (au PK 16) par incrémentations successives de 50 m^3/s. Le modèle 1D a été calé et validé à plusieurs débits (voir le tableau M1-3).

Tableau M1-3 : Débits de calage du modèle 1D à l'aval du PK 52 de la Romaine

PK	Débit (m^3/s)	Calage ou validation
0,60-21,85	379	Calage
21,85-51,50	400	Calage
0,60-35,28	198	Validation
33,70-34,75	139	Validation
34,85-51,40	189	Validation
34,85-51,40	332	Validation
44,80-47,05	131	Validation
48,20-49,50	118	Validation
1,88-51,82	1 317	Calage

Modélisation d'habitat

La modélisation d'habitat consiste à décrire l'utilisation de l'habitat par une espèce donnée à un stade donné de son cycle vital au moyen d'équations mathématiques traduites sous forme de courbes graphiques. L'habitat du saumon atlantique est habituellement décrit au moyen de trois variables physiques – la profondeur de la colonne d'eau, la vitesse d'écoulement et le substrat – généralement considérées

comme prépondérantes pour le saumon (voir entre autres les sources suivantes : De Graaf et Bain, 1986 ; Morantz et coll., 1987 ; Greenberg et coll., 1996 ; Gries et Juanes, 1998). La profondeur et la vitesse d'écoulement sont en outre des variables très sensibles à une modification du débit.

Pour chaque variable considérée, la qualité de l'habitat s'exprime par un indice variant de 0 à 1, en fonction de la valeur de cette variable. La représentation graphique de ces indices prend souvent l'allure d'une courbe en forme de cloche, appelée courbe d'acceptabilité ou courbe de préférence.

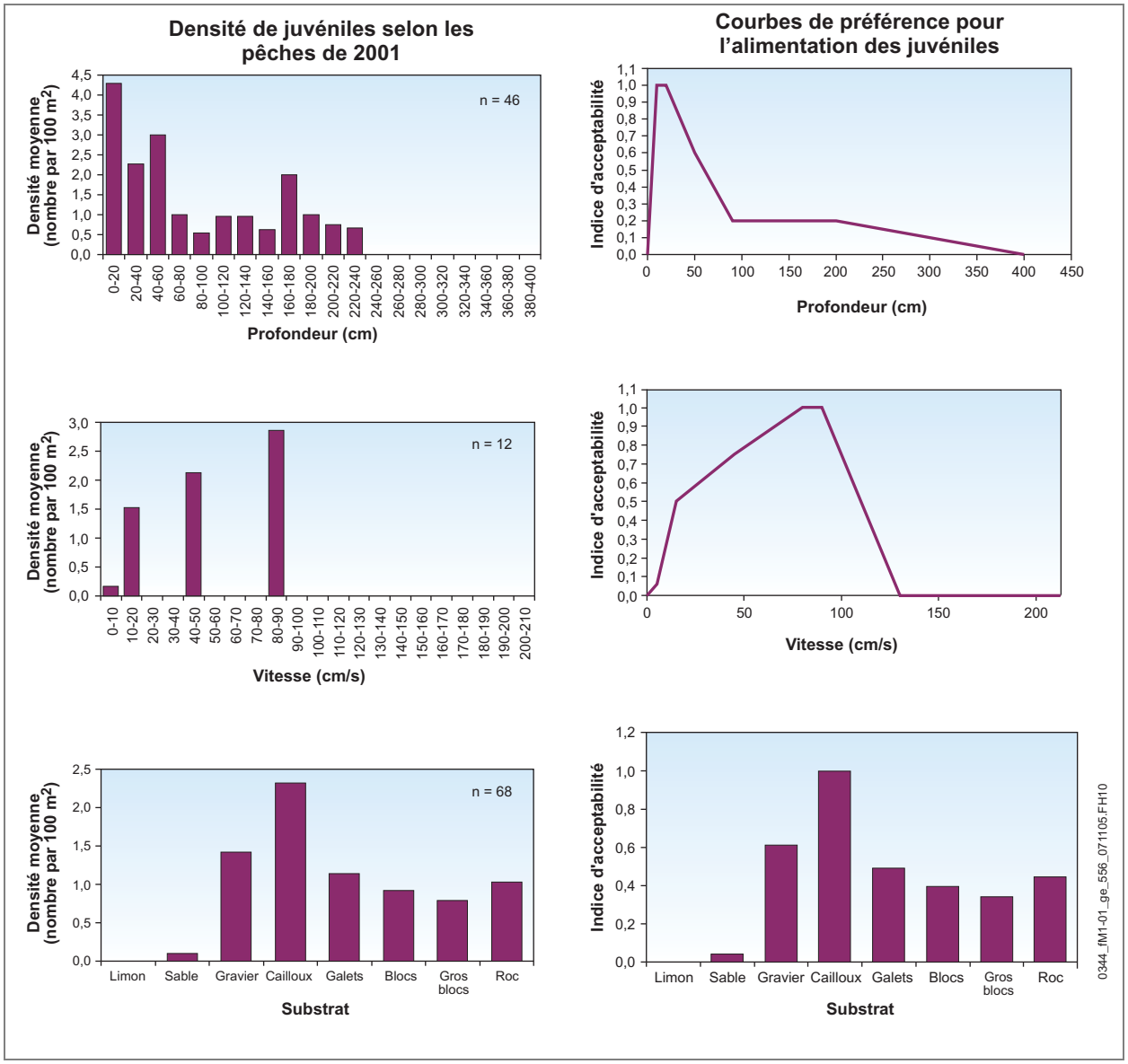
On a construit deux modèles d'habitat, un pour la période d'alimentation des juvéniles, l'autre pour la période de fraie du saumon adulte.

Alimentation des juvéniles

Un inventaire des juvéniles, réalisé en 2001 par divers moyens (seine, pêche à la ligne, pêche électrique, plongée et seine dérivante), a permis d'établir des densités de juvéniles pour différentes classes de profondeurs, de vitesses et de substrats. Les densités ont été établies de la façon suivante : pour chaque classe des trois variables considérées, le nombre de captures de juvéniles a été divisé par la superficie totale échantillonnée. Cette méthode tient compte de la disponibilité des habitats dans la rivière. Les histogrammes de densité obtenus ont servi à tracer les courbes de préférence du saumon juvénile de la Romaine (voir la figure M1-1). On a attribué un indice de 1 à la classe des variables correspondant à la densité maximale de juvéniles, alors que l'indice 0 est associé aux classes pour lesquelles aucune capture n'a été enregistrée. Les indices de qualité des autres classes sont proportionnels à la densité de juvéniles observée. La granulométrie du substrat a été divisée en classes dont les limites sont données au tableau M1-4 ; un indice a été calculé pour chaque classe.

Bien que les gammes de vitesses, de profondeurs et de classes de substrat de l'ensemble des stations de pêche soient suffisamment larges pour couvrir la plupart des conditions physiques présentes dans une grande rivière, les courbes du modèle résultant ne tiennent pas nécessairement compte de la flexibilité de l'espèce. En effet, les conditions physiques dans la Romaine sont relativement peu variées et, pour une profondeur donnée, la gamme des vitesses et des substrats associés est restreinte. Cette combinaison peut influencer la distribution de l'espèce et fausser sa densité dans certains habitats.

Figure M1-1 : Densité de saumons juvéniles dans la Romaine selon la profondeur, la vitesse d'écoulement et le substrat, et courbes de préférence pour leur alimentation



Pour corriger ce biais attribuable à l'emploi d'un modèle peut-être trop restrictif, on a utilisé un second modèle élaboré pour les saumons juvéniles de la rivière Moisie (Bourgeois et coll., 1996). Il a été développé à partir de quelques centaines d'observations couvrant une vaste gamme de conditions physiques. Il est réputé représenter assez bien les préférences du saumon dans l'ensemble des rivières de moyenne et grande dimension. De plus, la Moisie présente plusieurs similitudes avec la Romaine : leur bassin versant et leur débit ont le même ordre de grandeur, elles coulent dans la même région géographique et leur végétation riveraine est semblable.

Tableau M1-4 : Classes de substrat

Classe	Diamètre (mm)
Roc	—
Gros blocs	> 500
Blocs	250 à 500
Galets	80 à 250
Cailloux	40 à 80
Gravier	4 à 40
Sable	0,125 à 4
Limon	< 0,125

Source : Boudreault, 1984.

On a combiné les deux modèles (Romaine et Moisie) en traçant des courbes qui englobaient leurs courbes respectives (voir la figure M1-2). Ce modèle combiné est plus représentatif des préférences réelles et de la plasticité des saumons juvéniles que les deux autres modèles pris séparément.

Reproduction des adultes

Les inventaires de nids dans la Romaine ont permis d'établir des fréquences d'occurrence de nids pour différentes classes de profondeurs, de vitesses et de substrats (voir la figure M1-3). Étant donné que très peu de nids ont été observés dans la Romaine en dehors des sites de fraie E, F et G mentionnés plus haut (soit les frayères des PK 34,5, 46,2 et 48,9), on peut considérer ces occurrences comme représentatives de la distribution réelle des nids et s'en servir pour construire directement les trois courbes de préférence du modèle d'habitat.

Comme le modèle d'habitat d'alimentation des juvéniles durant la période estivale, le modèle d'habitat de reproduction est influencé par le fait que les nids ont presque tous été observés à trois endroits seulement, où la gamme des conditions physiques était probablement restreinte par rapport à l'adaptabilité de l'espèce. Cette remarque est d'autant plus pertinente que la plupart des nids ont été observés sur la frayère du PK 34,5, qui présente des conditions atypiques pour une frayère à saumon. En effet, les profondeurs notées sur cette aire de fraie varient entre 1,5 et 4 m. Or, tous les autres modèles connus pour la fraie du saumon indiquent que le saumon privilégie des profondeurs inférieures à 1,5 m pour la ponte. La particularité de la frayère du PK 34,5 tient au fait qu'elle est située non loin des chutes à Charlie (PK 35), qui constituent un obstacle majeur pour la montaison des saumons. Une grande partie de la population des saumons adultes passe un certain temps au pied de ces chutes avant de retraiter vers l'aval pour chercher un substrat de fraie acceptable. La frayère du PK 34,5 est le premier milieu favorable rencontré par ces saumons. Même si la profondeur n'est pas caractéristique d'une frayère typique, le saumon s'en accommode parce que le substrat et la vitesse d'écoulement y sont favorables. La profondeur devient alors un critère secondaire.

Figure M1-2 : Modèles d'habitat pour l'alimentation des saumons juvéniles

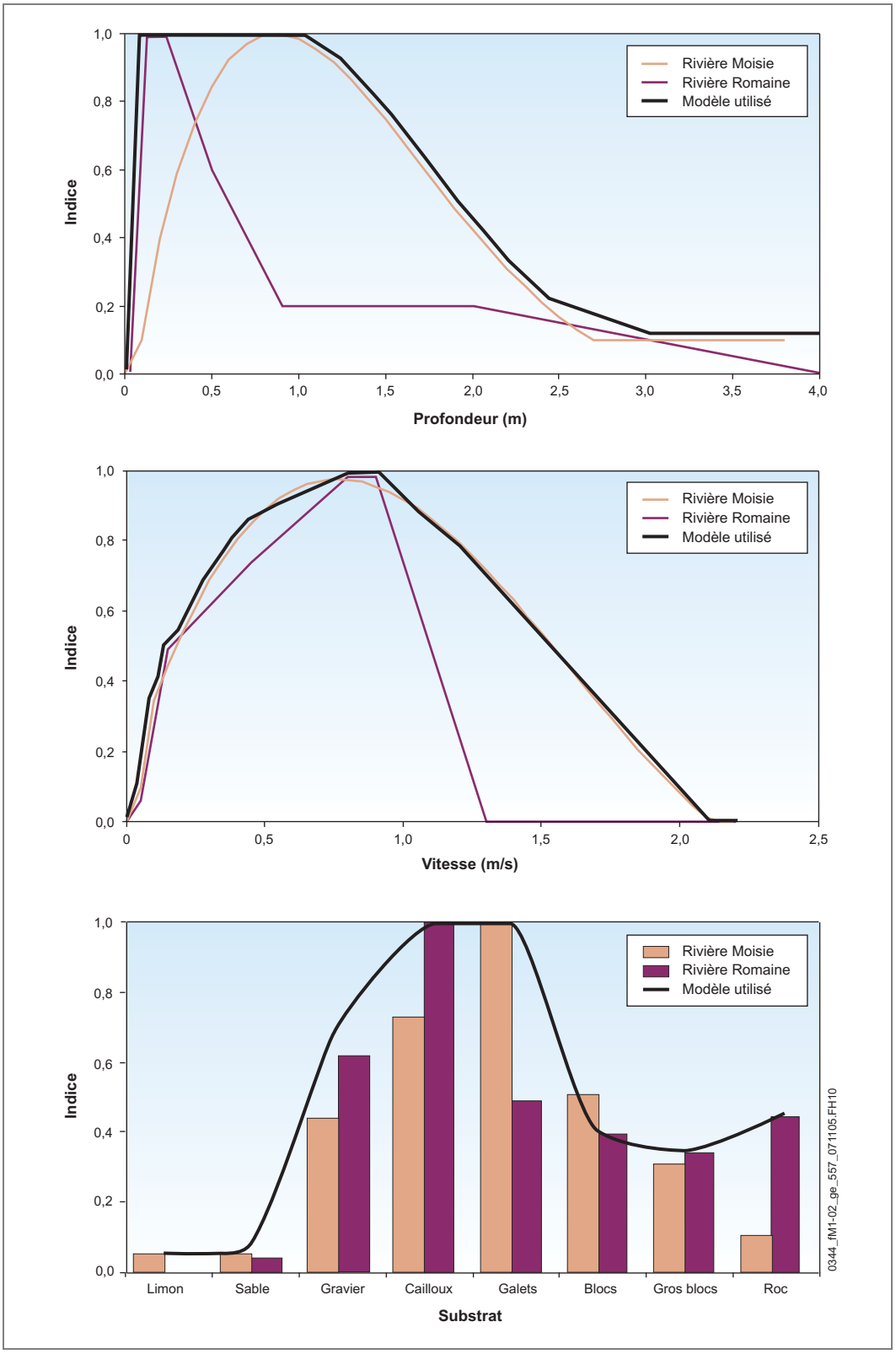
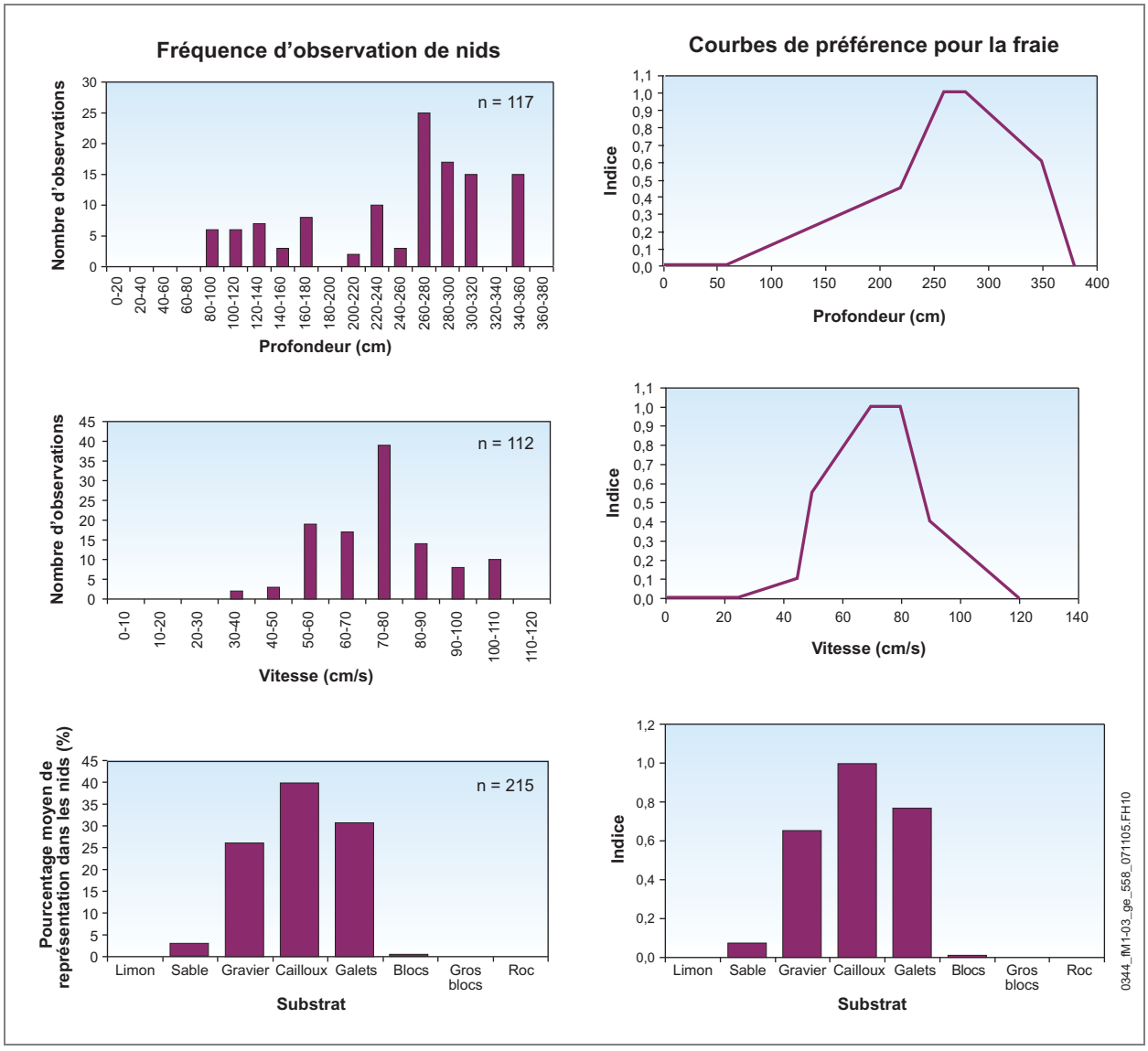


Figure M1-3 : Occurrence de nids de saumon dans la Romaine selon la profondeur, la vitesse d'écoulement et le substrat, et courbes de préférence pour la fraie



Pour contourner le problème des profondeurs supérieures à 2 m dans le modèle d'habitat associé à la Romaine, on aurait pu attribuer une valeur d'exposant très faible à l'indice de la profondeur dans le calcul des aires pondérées utiles (APU), de façon à tenir compte du fait que la profondeur est peu déterminante dans la sélection d'un site de fraie. Comme il est difficile de déterminer objectivement la valeur de cet exposant, on a préféré utiliser l'information additionnelle contenue dans le modèle d'habitat de reproduction de la rivière Moisie (Hydro-Québec, 1991).

Comme on l'a fait pour l'habitat d'alimentation des saumons juvéniles, on a combiné les modèles de la Romaine et de la Moisie afin de créer un nouveau modèle plus représentatif des préférences des saumons adultes en matière d'habitat de fraie. Les courbes de ce modèle englobent celles des deux modèles de départ (voir la figure M1-4).

Simulations d'habitat et interprétation des résultats

Selon l'approche retenue, la qualité de l'habitat en un point donné s'exprime au moyen d'un indice global de qualité de l'habitat (I_g ou IQH), qui résulte de la moyenne géométrique des indices associés aux trois variables déterminant l'habitat du poisson (I_v, I_p et I_s) et tirés des modèles d'habitat :

$$I_g = \sqrt[3]{I_v \cdot I_p \cdot I_s}$$

Équation M1-1

où :

I_v est l'indice de la vitesse d'écoulement ;

I_p est l'indice de la profondeur ;

I_s est l'indice du substrat.

L'indice associé au substrat (I_s) est calculé de manière à tenir compte de la proportion relative de chaque classe de substrat :

$$I_s = \sum (I_i \cdot D_i)$$

Équation M1-2

où :

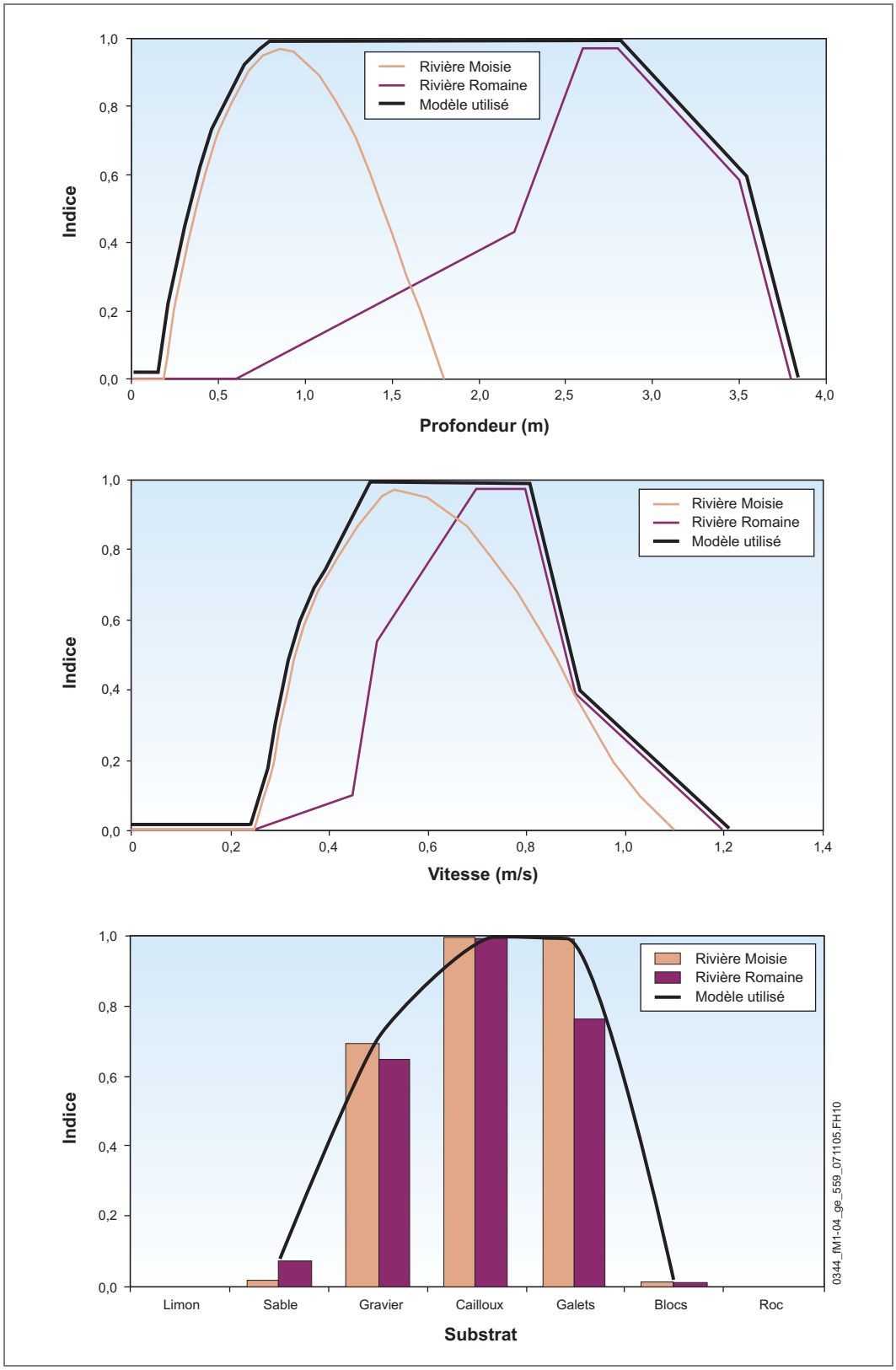
I_i est l'indice associé à la classe i ;

D_i est le pourcentage de recouvrement associé à la classe i.

L'étape suivante consiste à intégrer la modélisation hydrodynamique des écoulements et la modélisation biologique. Le produit de cette intégration permet d'évaluer la quantité d'habitats à différents débits pour chaque site et pour chaque fonction biologique modélisés. Cette quantité d'habitats s'exprime en aire pondérée utile (APU).

On calcule l'APU de chaque cellule ayant fait l'objet de la simulation hydrodynamique en multipliant la superficie de celle-ci par l'indice global de qualité de l'habitat (I_g ou IQH) qui lui est associé. La quantité totale d'APU sur un site à un débit donné résulte de la sommation des APU :

Figure M1-4 : Modèles d'habitat pour la fraie du saumon



$$APU = \sum_{e=1}^{n} APU_e$$

Équation M1-3

où :

$$APU_e = A_e \cdot I_{ge}$$

Équation M1-4

et où :

e est une cellule ;

A_e est la superficie de la cellule e ;

I_{ge} est l'indice global de la cellule e.

Pour chaque site, on a calculé les APU correspondant à plusieurs débits compris dans la gamme considérée, soit tous les 50 m^3/s entre 50 et 1 200 m^3/s. Les valeurs résultantes ont servi à tracer la courbe mettant en relation l'APU totale et le débit.

Plusieurs méthodes permettent d'interpréter les courbes d'APU. La plus utilisée consiste à déterminer le débit minimal qui permettrait de conserver la même quantité d'habitats qu'en conditions de débit médian. Cette méthode n'a cependant pas été retenue ici parce que le point culminant de la courbe d'APU correspond à des débits supérieurs au débit médian. La méthode retenue pour l'interprétation des courbes s'inspire de celle d'Annear et Conder (1984) et fait appel à la notion statistique de la plus petite différence significative (PPDS) de Fisher[1]. Elle permet d'établir la gamme des débits optimaux, c'est-à-dire la gamme des débits pour lesquels les valeurs d'APU sont les plus élevées. Le débit réservé écologique est défini comme le débit minimal de cette gamme. Cette approche statistique tient compte de l'incertitude liée à la variabilité des APU entre les sites.

La méthode PPDS comporte les cinq étapes suivantes (voir la figure M1-5) :

1. Traçage des courbes établissant la relation entre l'APU et le débit à chacun des sites.
2. Établissement de courbes normées d'APU. Pour chaque courbe, les valeurs d'APU sont exprimées en pourcentage de la valeur maximum d'APU.
3. Calcul d'une courbe normée moyenne des APU à partir des courbes normées d'APU.
4. Analyse de variance à un critère de classification appliquée aux différentes valeurs d'APU (une valeur par site modélisé) à un débit donné comme échantillon. L'analyse est menée à partir de 24 échantillons de débits (50, 100, 150 … 1 200 m^3/s) regroupant chacun quatre valeurs d'APU (4 sites) après vérification de l'égalité des variances et de la normalité des distributions. La valeur de la PPDS est calculée *a posteriori* au moyen de la formule :

[1] Cette méthode est aussi connue sous son nom anglais : *least significant difference* (LSD).

$$LSD = t_v \sqrt{\sum \frac{Vr}{n_i}}$$

Équation M1-5

où :

t_v est le *t* de Student pour un degré de liberté *v* ;
Vr est la variance résiduelle ;
n_i est l'effectif de l'échantillon *i*.

5. Application de la valeur de la PPDS[1] à la valeur maximale de la courbe normée moyenne (étape 3) afin de déterminer la gamme des débits optimaux en deçà de laquelle il y a une baisse significative d'APU par rapport à la valeur maximale d'APU. Le plus petit débit de cette gamme correspond au débit réservé proposé. Il s'agit en fait du plus petit débit pour lequel la quantité d'habitats est statistiquement équivalente à la valeur d'habitat maximale.

Dans ce contexte, la valeur de la PPDS constitue une mesure de la dissimilarité des courbes APU-débit d'un site à l'autre. Il est à noter que la valeur $\alpha = 0,1$ a été retenue pour les analyses statistiques afin de diminuer la valeur de la PPDS et ainsi favoriser des débits réservés plus élevés, selon les principes d'une approche prudente.

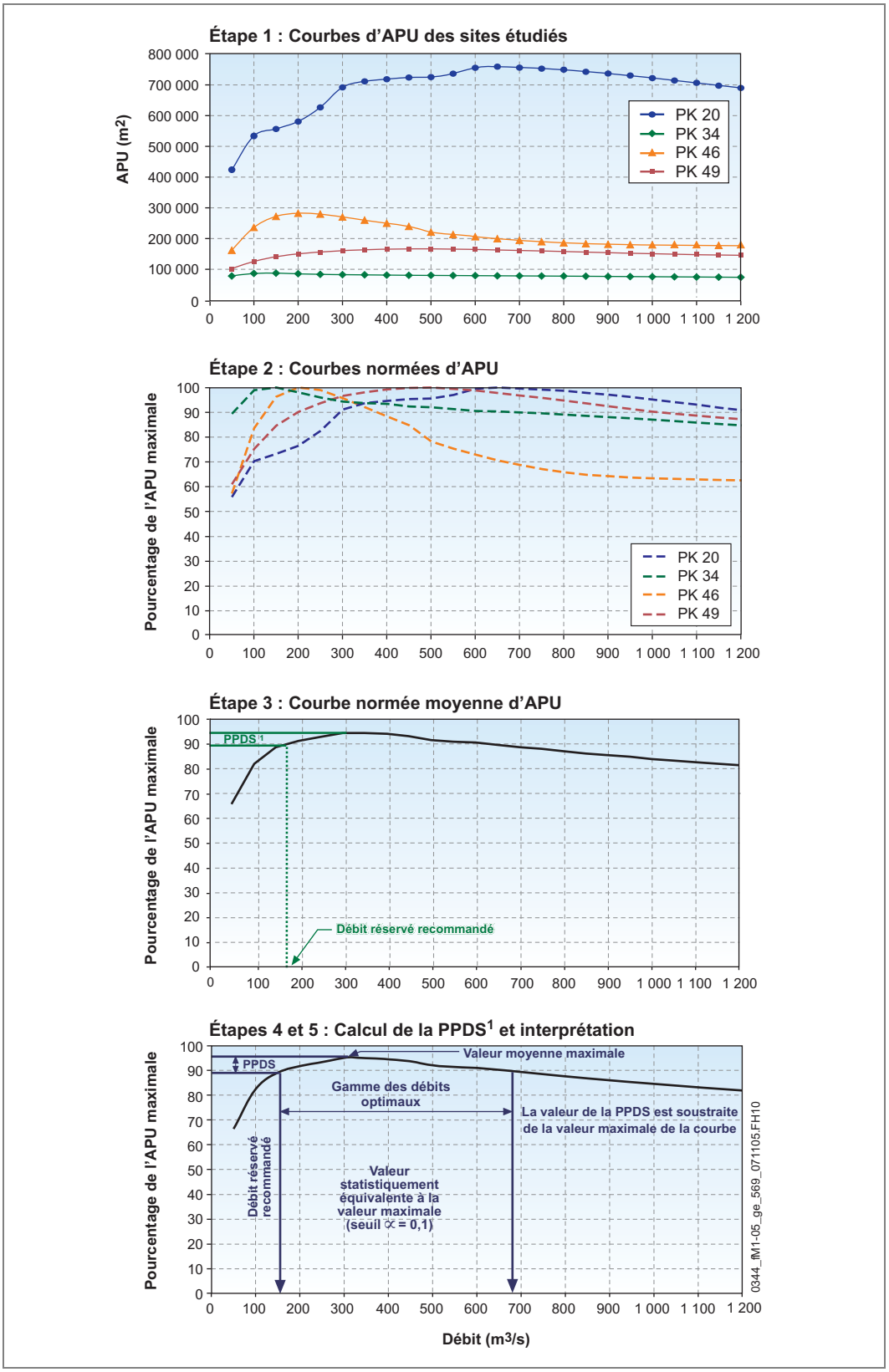
Modélisation hydraulique (1D) du niveau d'eau sur les frayères pour déterminer le débit réservé d'hiver

L'objectif principal du débit réservé en hiver est de protéger les œufs de saumon en incubation dans les frayères. Il vise également à offrir des conditions de survie adéquates aux juvéniles.

Le risque encouru par les œufs de saumon en incubation, tant en conditions actuelles qu'en conditions futures, est d'être soumis à l'exondation, à l'assèchement et au gel à la suite d'une réduction de débit et de niveau d'eau. En conditions actuelles, la présence d'une couverture de glace atténue grandement la baisse du niveau d'eau qui survient en rivière avec la récession hivernale du débit, laquelle atteint habituellement son maximum à la fin de mars ou au début d'avril. Parfois, l'effet de la couverture de glace est tel qu'il peut même rehausser le niveau d'eau par rapport aux périodes où la glace est absente.

[1] La valeur de la PPDS représente la plus petite différence au-delà de laquelle deux échantillons (c'est-à-dire deux débits) peuvent être considérés comme significativement différents au seuil α choisi.

Figure M1-5 : Description de la méthode PPDS

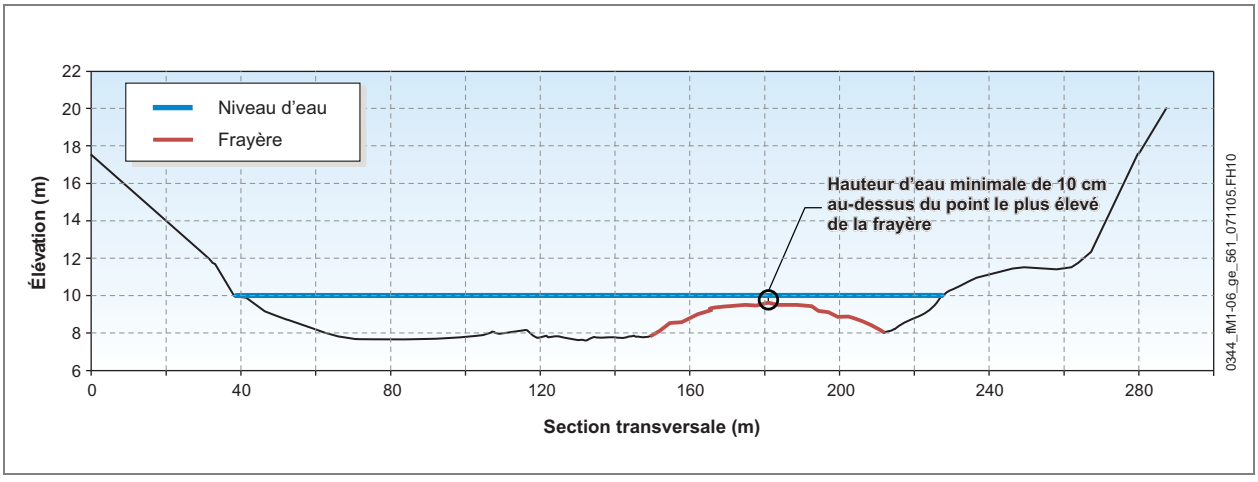


Toutefois, en conditions futures, le régime des glaces sera légèrement modifié dans les premiers kilomètres en aval du PK 52 de la Romaine (Groupe-conseil LaSalle, 2007). L'eau restituée par la centrale de la Romaine-1 sera légèrement plus chaude en hiver, ce qui aura des incidences sur la formation de glace. Alors qu'il y a, en général, une couverture de glace complète entre les PK 45 et 52 en conditions actuelles, quelques aires d'eau libre subsisteront au centre de ce tronçon de rivière en conditions futures.

Pour déterminer le débit réservé en hiver, on s'est basé sur l'hypothèse prudente qu'il y aurait absence complète de glace dans les cinq premiers kilomètres en aval de la centrale de la Romaine-1 et que les frayères des PK 46,2 et 48,9 seraient ainsi exposées à l'exondation et au gel. Le débit réservé hivernal a donc été établi pour éliminer complètement ce risque.

La détermination du débit réservé hivernal s'appuie sur la modélisation hydrodynamique des trois principales frayères de la Romaine (voir le tableau M1-2). L'analyse consiste à établir, à l'aide du logiciel HEC-RAS, le débit nécessaire pour recouvrir de 10 cm d'eau le point le plus élevé de chacune des 28 sections traversant les trois frayères modélisées. Ces sections, illustrées sur les cartes M1-1 à M1-3, sont équidistantes de 20 m et tirées du modèle numérique de terrain associé à chaque frayère. Le débit le plus élevé obtenu parmi les 28 sections transversales est retenu comme le débit minimal à maintenir en hiver. Cette analyse est schématisée à la figure M1-6.

Figure M1-6 : Schématisation de l'analyse 1D pour la détermination du débit réservé d'hiver



Le tableau M1-5 regroupe les résultats obtenus à chacune des sections transversales. Il en ressort que la section la plus critique, c'est-à-dire celle qui exige le débit le plus élevé, est située au PK 48,88 (sur la frayère située le plus en amont). Le débit nécessaire au recouvrement de cette section est de 140 m^3/s ; il s'agit dès lors du débit réservé à prévoir durant la période hivernale.

Le tableau M1-5 fait également ressortir que la frayère du PK 34,5 est la moins critique, car un débit aussi faible que 50 m^3/s suffirait pour la maintenir en eau. Cela s'explique par le fait que cette frayère est située en zone profonde (de 2 à 4 m) comparativement aux deux autres frayères, ce qui la rend moins sensible à une réduction de débit.

Tableau M1-5 : Résultats de l'analyse 1D des trois frayères à saumon modélisées

Section transversale (PK)	Niveau maximal (m)	Débit pour un recouvrement de 10 cm (m^3/s)
Frayère du PK 34,5		
34,45	8,48	< 50
34,47	7,84	< 50
34,49	8,40	< 50
34,51	7,87	< 50
34,53	7,92	< 50
34,55	8,21	< 50
34,57	7,36	< 50
Frayère du PK 46,2		
46,15	17,17	77
46,17	17,59	136
46,19	17,40	110
46,21	17,15	74
46,23	16,25	< 50
46,25	16,22	< 50
Frayère du PK 48,9		
48,84	17,90	132
48,86	17,94	137
48,88	17,96	140
48,90	17,93	136
48,92	17,82	122
48,94	17,33	62
48,96	17,95	139
48,98	17,41	71

Vérification de l'efficacité du débit réservé du printemps pour assurer l'accessibilité des frayères dans les tributaires

Le débit réservé printanier vise, d'une part, à assurer le bon déroulement de l'émergence des alevins de saumon et, d'autre part, à maintenir submergées et accessibles les frayères des espèces qui fraient au printemps, comme le grand brochet. Ce débit a été établi sur la base d'une argumentation biologique et non sur une technique ou une méthode en particulier (voir la section 12.4.2.4). Il en ressort que le débit réservé du printemps est de 200 m^3/s, soit l'équivalent du débit réservé d'automne.

Pour vérifier si ce débit réservé est suffisant pour assurer laccès aux frayères du grand brochet, on a fait une analyse de la superficie mouillée du cours inférieur de trois tributaires qui rejoignent la Romaine aux PK 6,8, 37 et 39,2. On y trouve des herbiers riverains et aquatiques abondants, dont l'utilisation par le grand brochet à des fins de reproduction a été confirmée lors des inventaires de 2004.

L'analyse s'est appuyée sur trois sources de données, soit le relevé laser de l'ensemble de la Romaine, la modélisation hydrodynamique 1D de ce cours d'eau et des lignes d'eau relevées pendant l'été 2005 au moyen d'un DGPS de haute précision.

Le relevé laser donne une couverture topographique très dense permettant d'obtenir le relief des plaines d'inondation des tributaires. Ce relevé a été effectué en période d'étiage à un débit inférieur à 200 m^3/s. La modélisation hydrodynamique 1D, quant à elle, permet d'obtenir les niveaux d'eau associés à différents débits (de 100 à 1 400 m^3/s) de la Romaine aux sections transversales situées au droit des tributaires étudiés.

Enfin, on a relevé des lignes d'eau sur les trois tributaires étudiés afin d'évaluer la pente d'écoulement et l'étendue du débordement en crue dans les tributaires. Ces relevés ont été effectués les 2 et 3 juin 2005 alors que le débit de la Romaine a varié entre 688 à 750 m^3/s à la station hydrométrique 073801. Les niveaux d'eau ont été mesurés au moyen d'un appareil de haute précision (± 1 cm) de marque Thales Z-Max, muni d'une antenne UHF Vortex, avec le mode d'acquisition de données RTK (*Real Time Kinematic*).

On a traité l'information acquise de façon à obtenir, pour chaque tributaire, la superficie mouillée à différents débits pour les aires de fraie confirmées (présence d'oeufs) et potentielles (ensemble de la plaine d'inondation). Les superficies ont été calculées au moyen d'un système d'information géographique (SIG). Une partie du contour de la frayère du PK 39,2, au débit de 1 300 m^3/s, a dû être estimée par interprétation des images aériennes à haute résolution XEOS, en raison d'une couverture incomplète au laser.

Les relevés indiquent d'abord que la pente hydraulique de la portion inférieure des trois tributaires est très faible. Aux tributaires des PK 6,8 et 39,2, la ligne d'eau est quasi horizontale sur la totalité de la superficie inondée. Le niveau d'eau présente un écart de seulement 10 cm entre l'amont et l'aval. Au tributaire du PK 39,2, l'écart est un peu plus grand, soit 30 cm.

Détermination des périodes d'application des débits réservés

Les périodes biologiques estivale et automnale (voir le tableau M1-2) seront légèrement décalées dans le temps en raison de la modification du régime thermique de la Romaine en conditions futures. Comparativement aux conditions actuelles, les

eaux tarderont à se réchauffer au printemps et seront légèrement plus froides en été. Par contre, elles se refroidiront plus lentement à l'automne et demeureront légèrement plus chaudes durant l'hiver.

On a évalué l'impact de ces changements thermiques sur les dates de reproduction du saumon et sur la longueur de la période d'incubation des œufs à l'aide de modèles mathématiques connus. Ces modèles sont détaillés dans la méthode 11 dans le volume 9.

M1.3 Références

Annear, T.C., et A.L. Conder. 1984. *Evaluation of instream flow needs for use in Wyoming.* Document nº YA-512-CT9-226. Cheyenne, Wyoming Game and Fish Department. 247 p.

Belzile, L., P. Bérubé, V. Hoang et M. Leclerc. 1997. *Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec.* Préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et Pêches et Océans Canada. Québec, INRS-Eau et GENIVAR Groupe Conseil. 83 p. et ann.

Bietz, B., J. Martin, K. Schiefer et P. Campbell. 1985. *Instream flow needs for fish below hydropower facilities in Canada : A management guide to assessment methods.* Rapport nº 148G398. Montréal, Association canadienne de l'électricité. 90 p.

Boudreault, A. 1984. *Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord.* Préparé pour le ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Lorettteville, Gilles Shooner et Associés. 26 p.

Bourgeois, G., P. Boudreau, A. Boudreault et M. Leclerc. 1996. *Validation de la modélisation de l'habitat salmonicole au site Taoti sur la rivière Moisie*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil et INRS-Eau. 49 p. et ann.

Cochnauer, T. 1976. « Instream flow techniques for large rivers ». *In* J.F. Osborn et C.H. Allman (dir.). *Proceedings symposium and special conference on instream flow needs. Du 3 au 6 mai. Boise (Idaho).* Vol. II. Bethesda (MD), American Fisheries Society, p. 387-399.

De Graaf, D.A., et L.H. Bain. 1986. « Habitat use by and preference of juvenile Atlantic salmon in two Newfoundland rivers ». *Transactions of the American Fisheries Society*, nº 115, p. 671 681.

Greenberg, L., P. Svendsen et A. Harby. 1996. « Availability of microhabitats and their use by brown trout *(Salmo trutta)* and gayling *(Thymallus thymallus)* in the River Vojman, Sweden. » *Regulated Rivers Research and Management*, nº 12, p. 287-303.

Gries, G., et F. Juanes. 1998. « Microhabitat use by juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Sheltering during the day in summer ». *Canadian Journal of Zoology*, nº 76, p. 1441-1449.

Groupe-conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement*. Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-conseil LaSalle. 27 p. et ann.

Hydro-Québec. 1991. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Rapport d'avant-projet.* Vol. 4, partie 7 : *Impacts sur le saumon de la Moisie et sur son exploitation, mesures d'atténuation et suivi*. Montréal, Hydro-Québec. 150 p. et ann.

Morantz, D.L., R.K. Sweeney, C.S. Shirvell et D.A. Longard. 1987. « Selection of microhabitat in summer by juvenile Atlantic salmon *(Salmo salar)* ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 44, p. 120-129.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 1999. *Politique des débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Québec, FAPAQ. 23 p.

M2 Accès

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M2.1 Objectifs

L'analyse environnementale de l'accès permanent aux ouvrages est séparée en deux phases :

- La phase 1 a pour objectif l'analyse et la comparaison de variantes d'accès. Cette étude mène au choix du tracé le plus propice à l'implantation de la route du complexe de la Romaine, d'un point de vue tant environnemental que technoéconomique.
- La phase 2 vise à optimiser, à un niveau de détail plus précis, le tracé retenu et à en réduire les impacts au minimum.

Les résultats de cette analyse sont présentés dans l'étude sectorielle suivante :

- Roche ltée, Groupe-conseil. 2006. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Roche ltée, Groupe-conseil. 159 p. et ann.

M2.2 Méthodes

M2.2.1 Données techniques

Les données techniques relatives aux accès routiers aux ouvrages hydroélectriques proviennent pour la plupart d'une étude interne d'Hydro-Québec sur le sujet. Des données obtenues lors de relevés laser aéroportés effectués durant l'été 2004, le repérage des dépôts de surface par photographie aérienne (Poly-Géo, 2004*b*), les visites sur le terrain ainsi que les intrants fournis par les équipes chargées des études environnementales ont permis d'améliorer localement le tracé et de produire des variantes dans certaines portions de route.

Les plans et devis de l'accès à la centrale de la Romaine-1 ont été préparés en 2002 par le consortium Maloney, Desmeules et Associés – Groupe-conseil TDA. Certaines modifications y ont été apportées en 2005. Les tracés et les coûts estimés de l'accès aux ouvrages de la Romaine-1 ont été établis par le consortium.

M2.2.1.1 Description de l'accès permanent

Les critères de conception retenus pour l'accès permanent aux ouvrages de la Romaine sont basés sur les normes recommandées par le ministère des Transports du Québec. Les critères adoptés constituent un compromis entre les valeurs recommandées pour les routes de type E (pour les dix années de construction comportant du transport forestier) et les routes de type F (pour la période d'exploitation, y compris les usages à des fins de villégiature). La largeur des voies est ainsi portée à 6,6 m (type E) dans les tronçons en pente forte (plus de 10 %) ainsi que dans le tronçon situé entre la route 138 et l'aménagement de la Romaine-2.

Les rayons de courbe, les pentes et les distances de visibilité sont établis en fonction d'une vitesse de conception de 70 km/h, sauf dans les terrains rocheux abrupts, où les pentes peuvent être accentuées jusqu'à 15 % avec une vitesse limitée à 50 km/h.

Les principaux éléments techniques à retenir sont les suivants :

- largeur des voies de roulement : 6,0 m (6,6 m avec revêtement) ;
- largeur des accotements : 1,0 m ;
- arrondis : 0,3 m ;
- largeur totale de la plateforme : 8,6 m (9,2 m avec revêtement) ;
- élargissement pour glissière : 1,3 m ;
- revêtement des pentes fortes : 6,6 m ;
- emprise nominale : 30,0 m.

Il n'est pas prévu d'asphalter la route. Cependant, on prévoit poser un enrobé bitumineux sur les tronçons en pente forte (plus de 10 %), pour lesquels un revêtement en matériaux granulaires exigerait des interventions d'entretien très fréquentes et coûteuses.

On prévoit aussi la construction de nombreux ponceaux et de ponts permanents ou temporaires. Les ouvrages de drainage sont conçus selon les prescriptions du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI).

M2.2.1.2 Critères de localisation techniques

Les tracés considérés dans le cadre de la présente étude ont été établis en fonction des critères de localisation techniques suivants :

- nature du sol ;
- relief ;
- traversée de cours d'eau ;
- disponibilité de matériaux d'emprunt.

Les dépôts de sable et de sable et gravier sont particulièrement propices à l'implantation d'une route. Lorsqu'ils s'allongent sur plusieurs kilomètres, ils peuvent servir d'assise à l'ouvrage. Ces dépôts représentent également les principales sources de matériaux de construction, et leur espacement détermine la distance de transport des matériaux d'emprunt. La proximité des sources potentielles de matériaux granulaires présente donc un avantage économique important ; elle constitue ainsi un élément attractif pour le choix du tracé d'une route, d'autant plus que ces sources sont peu nombreuses dans la zone d'étude.

Certaines portions des dépôts de sable et gravier sont proposées comme zones potentielles d'emprunt. Elles ont été repérées par photo-interprétation, puis validées sur le terrain (Poly-Géo, 2004*b*). Ces zones d'emprunt potentielles répondent aux critères suivants : elles contiennent des volumes élevés de matériaux, sont bien drainées, sont suffisamment éloignées des cours d'eau et ne posent pas de problème d'accès majeur.

M2.2.1.3 Critères de localisation environnementaux

On a retenu les critères environnementaux suivants pour le choix du tracé :

- éloignement à plus de 60 m des lacs et des cours d'eau ;
- traversée des rivières et des ruisseaux importants à angle droit, dans les sections les moins larges ;
- évitement des milieux humides.

M2.2.2 Inventaire

M2.2.2.1 Zone d'étude

On a circonscrit la zone d'étude de l'accès permanent de façon à englober les points de jonction avec la route 138 et l'emplacement des quatre centrales projetées. Dans le cas du milieu naturel, la zone d'étude est semblable à celle de l'étude d'impact du complexe hydroélectrique, soit un corridor de 5 à 20 km de largeur de part et d'autre de la rivière Romaine. Elle s'étend approximativement entre 50° et 52° de latitude nord et 63° et 64° de longitude ouest.

Pour le milieu humain, on a inclus certains éléments situés en périphérie de cette zone d'étude de même qu'à l'intérieur des limites municipales de Havre-Saint-Pierre afin de bien situer le projet routier dans son contexte d'insertion et de l'analyser sous l'angle des enjeux régionaux.

M2.2.2.2 Sources des données

Milieu naturel

Pour la géomorphologie, la photo-interprétation a été réalisée à partir des photographies aériennes noir et blanc datant de 1999, 2001 et 2003, dont l'échelle varie de 1 : 15 000 à 1 : 20 000. La validation sur le terrain a eu lieu en 2004 (Poly-Géo, 2004*a* et 2004*b*).

Les sources d'information utilisées pour le milieu biologique proviennent des études effectuées par Hydro-Québec dans les années 1980 en rapport avec l'aménagement du bassin versant de la Romaine. Ces études ont été mises à jour en 2004. Les données sur la végétation sont tirées de Bouchard et Deshaye (2005), alors que les données sur la faune proviennent de GENIVAR Groupe Conseil (2005) pour la faune aquatique, de Fortin et Ouellet (2005) pour les amphibiens et reptiles, de Tecsult (2005*a* et 2005*b*) pour les mammifères et, enfin, de Benoît (2005), de Benoît et coll. (2005) et de Morneau et coll. (2005) pour les oiseaux.

Milieu humain

La description des éléments du milieu humain constitue une synthèse de l'étude du milieu humain réalisée dans le cadre du projet du complexe de la Romaine (Hydro-Québec Équipement, 2005). Cette étude s'appuie sur les documents de planification existants, sur des rencontres avec les intervenants municipaux, régionaux et gouvernementaux, sur des enquêtes menées auprès de groupes d'utilisateurs ainsi que sur des inventaires de terrain portant sur certaines infrastructures.

Les éléments d'information qui concernent l'archéologie proviennent de l'étude des corridors routiers préparée dans le cadre de la dérivation partielle de la rivière Romaine (Alliance environnement, 2000).

Paysage

La méthode utilisée pour l'inventaire du paysage s'inspire de la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* (Hydro-Québec, 1992), adaptée pour le présent projet routier. L'inventaire a été réalisé à partir de cartes topographiques et des données recueillies dans le cadre des études sur les milieux naturel et humain. Une visite de reconnaissance héliportée de la zone d'étude a permis de corroborer les différentes informations nécessaires à l'étude du paysage.

M2.2.3 Résistances

Les éléments des milieux naturel et humain de la zone d'étude ont été classés selon leur résistance, en s'inspirant de la *Méthode d'évaluation environnementale, lignes et postes* (Hydro-Québec, 1990), adaptée pour le projet routier, et d'autres études environnementales réalisées pour des projets similaires.

On distingue deux types de résistances :

- la résistance environnementale, qui exprime la difficulté de réaliser le projet en fonction de l'impact appréhendé sur les éléments du milieu et de la valeur de ces éléments ;

- la résistance technoéconomique, qui correspond aux difficultés que certains éléments du milieu peuvent poser à l'implantation ou à l'exploitation de l'infrastructure routière projetée.

La résistance du paysage est également analysée. Elle exprime les capacités d'absorption et d'insertion du paysage au regard de l'implantation de l'accès projeté.

Le tableau M2-1 présente le résultat de l'analyse des résistances, en tenant compte du niveau d'impact appréhendé et de la valeur accordée à chaque élément du milieu.

M2.2.4 Optimisation

Afin de choisir le meilleur tracé sur les plans environnemental et technoéconomique, Hydro-Québec a effectué une optimisation de la variante ouest retenue. Elle s'est appuyée pour ce faire sur certaines données plus précises qu'à l'étape du choix de la variante de tracé, notamment en ce qui concerne les dépôts meubles, l'hydrographie, la topographie (relevés laser) et les milieux humides.

Dans un premier temps, on a examiné tous les tronçons de tracé qui traversaient des contraintes ou des résistances très fortes ou fortes, afin d'évaluer la possibilité de les éviter. L'exercice a porté ensuite sur la recherche de dépôts ou d'un relief plus favorables, de façon à réduire au minimum les coûts du projet.

Dans certains cas, il n'était pas possible ou souhaitable de s'éloigner à plus de 60 m des cours d'eau ou des lacs, comme le prévoit le *Règlement sur les normes d'intervention en milieu forestier.*

Des variantes d'optimisation[1] ont été élaborées pour 27 segments, soit 26 sur l'accès permanent et le dernier sur le chemin d'accès à la digue A de l'aménagement de la Romaine-2. Dans chacun des segments, on a analysé les résistances environnementales et technoéconomiques, et on a pu tenir compte de certaines autres considérations, le cas échéant. Une variante préférable a été dégagée à partir de l'ensemble des critères. Le tableau M2-2 montre un exemple de comparaison de variantes d'optimisation. Les données avantageant l'une ou l'autre variante sont ombrées dans le tableau.

[1] Les variantes d'optimisation sont des sous-variantes de la variante ouest, qui est le tracé retenu à la phase 1 de l'étude.

Tableau M2-1 : Accès permanent – Résistance des éléments du milieu

	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale				Résistance technoéconomique			
			C[a]	TF	F	M	C	TF	F	M
MILIEU HUMAIN										
Villégiature, loisirs et tourisme										
Bail de villégiature (chalet)	Fort	Forte								
Bail de villégiature (abri sommaire)	Moyen	Moyenne								
Bail à d'autres fins	Moyen	Moyenne								
Parcours de canot-camping	Faible	Forte								
Parcours de motoneige	Faible	Moyenne								
Terrain de piégeage	Moyen	Moyenne								
Bâtiment de pourvoirie	Fort	Forte								
Aire propice au développement de la pourvoirie	Faible	Moyenne								
Espace archéologique										
Site archéologique connu	Faible	Forte								
Espace utilisé par les Innus										
Terrain de piégeage	Moyen	Moyenne								
Réserve indienne	Fort	Légale								
Lieu de sépulture connu	Fort	Forte								
Espace minier										
Claim minier	Faible	Moyenne								
Autre espace affecté à l'extraction										
Carrière ou sablière exploitée ou non	Faible	Moyenne								
Infrastructure										
Aérodrome	Fort	Forte								
Prise d'eau potable	Fort	Légale								
Autre élément										
Zone de propriétés privées	Moyen	Forte								
MILIEU NATUREL										
Végétation										
Forêt résineuse à mousses	Moyen	Moyenne								
Forêt résineuse à lichens	Moyen	Moyenne								
Forêt feuillue	Moyen	Moyenne								
Forêt mélangée	Moyen	Moyenne								
Arbustaie ou espace en régénération	Moyen	Moyenne								
Forêt perturbée	Faible	Faible								
Milieux humides	Fort	Forte								
Station reconnue d'espèces rares, menacées ou vulnérables	Fort	Forte								

Tableau M2-1 : Accès permanent – Résistance des éléments du milieu (*suite*)

	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale				Résistance technoéconomique			
			C [a]	TF	F	M	C	TF	F	M
Faune										
Habitat reconnu du saumon atlantique anadrome	Fort	Forte		■						
Frayère à saumon potentielle ou confirmée	Fort	Forte		■						
Ravage d'orignal ou de caribou	Fort	Forte		■						
Espace terrestre particulier										
Escarpement rocheux							■			
Ravinement profond								■		
Cicatrice de mouvement de terrain ou éboulis rocheux								■		
Zone inondable									■	
Champ de dunes										■
Tourbe									■	
Terrain rocheux										■
Tourbe et sable, tourbe et till, ou roche affleurante										■
Terrain rocheux accidenté								■		
Espace hydrographique										
Cours d'eau de largeur inférieure à 5 m	Moyen	Moyenne				■				■
Cours d'eau de 5 à 10 m de largeur	Moyen	Forte			■					
Cours d'eau de 10 à 20 m de largeur	Moyen	Forte			■				■	
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	Moyen	Forte			■			■		

a. C : contrainte. TF : résistance très forte. F : résistance forte. M : résistance moindre.

Tableau M2-2 : Accès permanent – Exemple d'optimisation du tracé – Segment 13

Élément de comparaison	Tracé initial [a]		Variante d'optimisation [a]	
	Nombre	Longueur (km)	Nombre	Longueur (km)
Longueur totale	–	6,84	–	3,88
RÉSISTANCES ENVIRONNEMENTALES				
Résistance très forte				
Milieux humides	–	0,1	–	0,04
Ravage d'orignal ou de caribou	1	0,5	–	–
Unité de paysage	–	–	1	1,6
Résistance forte				
Lac à moins de 60 m	–	–	1	0,01
Rivière ou ruisseau à moins de 60 m	13	1,5	3	0,7
Résistance moindre				
Terrain de piégeage utilisé par les Innus	1	6,8	1	3,8
Forêt résineuse à mousses	–	5,4	–	3,7
Forêt feuillue	–	0,03	–	0,03
Forêt mélangée	–	0,6	–	0,1
Zone d'épidémie	–	0,7	–	–
Cours d'eau de largeur inférieure à 5 m	7	–	2	–
RÉSISTANCES TECHNOÉCONOMIQUES				
Résistance moindre				
Terrain rocheux	2	3,4	2	3,3
Éléments attractifs				
Proximité d'une source de matériaux granulaire (0-10 km)	1	–	1	–
Till	1	3,4	1	0,5
Coût				
Différence de coût	0 $		-1 550 000 $	
AUTRES CONSIDÉRATIONS				
	Tracé plus long et plus coûteux. Profil en pentes fortes. Longe la rivière Bernard sur 1,5 km.		Variante avantageuse pour ce qui est des coûts de transport en périodes de construction et d'exploitation. Fait économiser 1,55 M$ et réduit la longueur de route de 2,96 km. Longe la rivière Bernard sur 0,7 km.	

Avantage relatif.

M2.3 Références

Alliance environnement. 2000. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Phase 1 : étude de corridors. Accès routier aux ouvrages*. Rapport d'étape. Trois-Rivières, Alliance environnement. 146 p. et ann.

Benoit, R. 2005. *Complexe de La Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC 169 p. et ann.

Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.

Hydro-Québec. 1990. *Méthode d'évaluation environnementale, lignes et postes*. Montréal, Hydro-Québec. Pag. multiple.

Hydro-Québec. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé en collaboration avec le Groupe Viau et le Groupe-conseil Entraco. Montréal, Hydro-Québec.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2006. *Complexe Romaine. Route de la Romaine. Avant-projet, révision 1.* Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Poly-Géo. 2004*a*. *Complexe de la Romaine. Avant-projet. Étude de photo-interprétation du corridor routier.* Vol. 1 : *Matériaux de surface et formes de terrain*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 42 p.

Poly-Géo. 2004*b*. *Complexe de la Romaine. Avant-projet. Étude de photo-interprétation du corridor routier.* Vol. 2 : *Reconnaissance des sources potentielles demprunt le long des axes routiers préliminaires Est et Ouest*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 58 p.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2006. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 159 p. et ann.

Tecsult. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*b*. *Complexe de la Romaine. Étude de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

M3 Hydrologie

- Objectifs
- Méthodes

M3.1 Objectifs

L'analyse du régime hydrologique du territoire touché par les quatre aménagements envisagés sur la rivière Romaine a pour objectif principal de caractériser le système hydrique en conditions actuelles et futures. Les études visent notamment à déterminer les débits d'apports hebdomadaires et journaliers aux emplacements des barrages projetés, les débits de crue selon différentes périodes de récurrence ainsi que les crues maximales probables. À l'aide d'un modèle de simulation énergétique, on a évalué la productibilité des aménagements en période d'exploitation normale et en période de construction en fonction des caractéristiques des centrales. Une étude de risque complète l'analyse hydrologique de la rivière Romaine et de ses aménagements.

La réalisation des études hydrologiques fait appel à différentes méthodes :

- Reconstitution des apports naturels : La reconstitution des apports naturels aux emplacements des barrages projetés a été réalisée sur une base hebdomadaire pour 48 années consécutives. Les apports hebdomadaires ont été utilisés pour les études de simulations énergétiques et pour les études de remplissage, tandis que les apports journaliers ont servi aux études de crue maximale probable.
- Analyse statistique des crues : Le calcul des crues selon différentes périodes de récurrence s'appuie sur l'analyse statistique des pointes de crues relevées et reconstituées aux emplacements des barrages projetés.
- Calcul des crues maximales probables : Le calcul des crues maximales probables découle de l'analyse des différentes crues observées et reconstituées de même que des événements météorologiques extrêmes dans la région de l'étude.
- Simulation de la production énergétique : La méthode et le modèle utilisés dans cette étude permettent de calculer le potentiel énergétique des aménagements projetés sur la rivière Romaine. Les caractéristiques techniques des aménagements et les caractéristiques environnementales du projet sont prises en compte. Les simulations permettent de prédire les changements de régime de la Romaine et d'évaluer la production énergétique des centrales en période d'exploitation normale et en période de remplissage.

Les études hydrologiques ont pris en compte les données hydrométriques disponibles sur la rivière Romaine, qui s'étendent de 1956 à 2004.

M3.2 Méthodes

M3.2.1 Reconstitution des apports hebdomadaires

Hydro-Québec exploite des stations hydrométriques à proximité des lieux d'implantation des barrages projetés sur la Romaine. Au fil de diverses études, on a pris des séries de mesures relativement courtes : quelques années à compter de

1977, quelques années à partir de 1980, puis à partir de 2002, année où on a commencé l'étude sommaire du projet du complexe de la Romaine. Les relevés sont de qualité inégale, et les données ne sont pas toutes utilisables. La station 073801, située au PK 16 de la Romaine, est la station de référence principale. On dispose aussi d'une série de débits journaliers moyens mesurés à la station MENV 073802, en amont du réservoir projeté de la Romaine 4. Cette série comprend moins de onze années de mesures.

L'ensemble de ces stations sont mises à contribution pour la reconstitution des apports naturels aux emplacements des barrages projetés. On s'appuie sur les données de la station 073802 pour tenir compte de la différence marquée entre les précipitations de la côte et de l'intérieur des terres. La série de données de la station 073802 est reconstituée d'après les données de la station MENV 073801 (période de mesure : 1956-2004) relatives à la même période. On détermine les apports aux emplacements des barrages en additionnant les apports de la station 073802 et une partie des apports mesurés dans le bassin versant intermédiaire de la station 073801. Les apports naturels à la station 073802 et les apports aux emplacements des barrages sont reconstitués selon un pas de temps hebdomadaire. La même approche a servi à valider la reconstitution des débits aux emplacements des ouvrages, pour lesquels on disposait de débits enregistrés aux stations déployées par Hydro-Québec.

M3.2.2 Analyse statistique des débits de crue

L'analyse fréquentielle des crues aux emplacements des barrages projetés permet de déterminer les débits de crues de printemps et d'été-automne à différentes périodes de récurrence. Pour chacun des sites, l'analyse fréquentielle repose sur les apports naturels mesurés aux différentes stations hydrométriques sur la rivière. Le logiciel HYFRAN est utilisé pour l'analyse fréquentielle de la station MENV 073801. La corrélation entre les pointes de crue des stations MENV 073801 et 073802 présentes sur la rivière est faible. On peut reconstituer les pointes de crue aux emplacements des barrages à l'aide de la relation suivante :

$$Q_{non\ jaugé} = Q_{jaugé} \times \left(\frac{A_{non\ jaugé}}{A_{jaugé}} \right)^{n}$$

Équation M3-1

où :

$Q_{non\ jaugé}$	est le quantile de crue à déterminer (m^3/s) ;
$Q_{jaugé}$	est le quantile de crue déjà connu (m^3/s) ;
$A_{non\ jaugé}$	est la superficie du bassin versant du site non jaugé (km^2) ;
$A_{jaugé}$	est la superficie du bassin versant du site connu (km^2) ;
N	est l'exposant à déterminer.

L'exposant N est déterminé pour les crues de printemps et pour les crues d'été-automne. Les différents quantiles de crues sont par la suite calculés en fonction des superficies des bassins versants aux endroits retenus.

Les débits de crue de printemps de la station 073801 sont ajustés à l'aide de la loi Pearson type III. Il est à noter que la loi Halphen de type B (maximum de vraisemblance) permet d'obtenir des résultats équivalents. On détermine l'exposant N de l'équation 1 en appliquant un ajustement statistique aux données des stations 073801 et 073802. La série de données issues de la station 073802 se limitant à une période de dix ans, on a calculé les rapports Q_{10}/Q_2 sur cette période pour les deux stations. Les rapports pour les deux stations étant égaux, le coefficient N est calculé au moyen de l'équation 1 et des débits d'une récurrence de deux ans mesurés aux stations mentionnées.

L'ajustement des débits de crue d'été-automne de la station 073801 est fait à l'aide d'une combinaison de deux lois statistiques. La loi log normale à trois paramètres (maximum de vraisemblance) sert à représenter les débits de faible et moyenne récurrence (de 2 à 200 ans), tandis que la loi Pearson de type III (maximum de vraisemblance conditionnelle) permet la représentation des débits de crue à fort intervalle de récurrence (1 000 à 10 000 ans). Comme les rapports Q_{10}/Q_2 pour les crues automnales, après ajustement pour les stations 073801 et 073802, sont différents, on a employé un coefficient N de 0,9, recommandé pour les cours d'eau du Québec.

M3.2.3 Détermination de la crue maximale probable

Pour produire un hydrogramme de crue maximale probable (CMP), on a créé une représentation mathématique du bassin versant. Ainsi, l'écoulement de surface et l'écoulement dans le sol – qui dépendent, entre autre facteurs, de la perméabilité du sol, des pentes, du type de végétation et d'autres caractéristiques physiques – sont représentés par des paramètres qui sont préalablement étalonnés. Des précipitations maximisées sont ensuite appliquées à l'hydrogramme. Pour reproduire l'hydrogramme de CMP, le modèle mathématique distribue les précipitations en fonction des paramètres obtenus lors de l'étalonnage.

Le modèle de bassin versant utilisé est le modèle déterministe SSARR. Pour étalonner le modèle, on ajuste les paramètres qui décrivent les caractéristiques physiques moyennes d'un bassin versant de façon à reproduire, en imposant un historique de précipitations, l'hydrogramme de débit mesuré à une station de jaugeage durant la même période. Les précipitations totales journalières et les températures moyennes journalières à la station de Havre-Saint-Pierre, située à l'embouchure de la Romaine, sont reconstituées pour obtenir une série complète débutant en janvier 1972 et se terminant en décembre 1981.

M3.2.3.1 Reconstitution des séries de données

Les données de précipitations utilisées pour l'étalonnage du modèle SSARR proviennent des stations météorologiques d'Environnement Canada de Havre-Saint-Pierre et du lac Éon. Les données manquantes à Havre-Saint-Pierre ont été complétées à partir des données provenant des stations de Natashquan et de Sept-Îles.

Les températures moyennes journalières sont très bien corrélées entre les stations. On a remplacé les données de température manquantes par les données enregistrées à Natashquan. Les températures ont un impact important sur le modèle SSARR au moment de la fonte printanière, quand la température oscille autour de 0 °C à ± 7 °C. L'équation de régression apporte une différence négligeable dans cette plage de température par rapport au transfert direct de la température de Natashquan vers Havre-Saint-Pierre.

On a reconstitué des séries journalières d'apports aux emplacements des barrages projetés. L'objectif est d'obtenir des séries de débits moyens journaliers intermédiaires qui couvrent la période 1972-1981. Ces séries servent à évaluer la qualité de l'étalonnage des bassins intermédiaires avec le modèle SSARR.

M3.2.3.2 Étalonnage du modèle et calcul des CMP

Étalonnage

Le modèle a été étalonné de façon à reproduire les débits journaliers pendant une période de cinq ans, soit de 1972 à 1976. Les données météorologiques provenant de lac Éon permettaient une meilleure reproduction des débits journaliers de la rivière Romaine.

Précipitations et températures

Pour établir la crue maximale probable (CMP) dans le bassin versant étudié, on a maximisé les précipitations et on a eu recours à des scénarios de température. En raison de l'orientation nord-sud du bassin, il existe un fort gradient de température au printemps. Deux scénarios de température existent, selon qu'on tient compte ou non du bassin versant du réservoir de la Romaine 4 dans le bassin total considéré pour le calcul de la précipitation maximisée. La différence entre les deux scénarios concerne la date de début de la maturation de la neige. Pour le cas où le bassin du réservoir de la Romaine 4 est compris dans le bassin simulé, la maturation de la neige débute le 20 mai ; s'il n'est pas compris, la maturation débute le 11 mai, soit neuf jours plus tôt.

Les précipitations maximisées sur différents centres de bassins versants sont sous forme de pluie et de neige. Les valeurs de neige sur les bassins intermédiaires correspondent à des accumulations d'une récurrence de 100 ans et à des

accumulations maximales probables. Ces valeurs sont applicables la journée du début de la maturation de la neige. La pluie printanière sur différents centres de bassins correspond, tout comme la neige, à des précipitations d'une récurrence de 100 ans et à des précipitations maximales probables. La pointe de pluie se produit la journée de la pointe de température. La pluie d'été-automne sur différents centres de bassins correspond à une accumulation maximale probable.

CMP de printemps

Deux scénarios de CMP peuvent se produire au printemps. Le premier scénario engendre une CMP à partir de l'accumulation de neige d'une récurrence de 100 ans et de précipitations maximales probables (PMP-N100). Pour ce scénario de CMP, on prend pour hypothèse que le niveau des réservoirs au début de la crue est plus bas que le niveau d'exploitation maximal. On fixe le pied de crue à l'aide des résultats des simulations avec le modèle de production hydroénergétique, en prenant le maximum des niveaux minimaux avant la crue.

Dans le second scénario, la CMP provient d'une accumulation maximale probable de neige et d'une pluie d'une récurrence de 100 ans (P100-AMPN). Pour ce cas de CMP, on considère que le niveau des réservoirs au début de la crue peut être plus bas que le niveau retenu pour la CMP engendrée par des précipitations maximales probables (PMP). En effet, le niveau des réservoirs pourrait vraisemblablement être abaissé si un stock de neige exceptionnel était mesuré sur le bassin versant. La crue est stockée jusqu'à l'atteinte du niveau d'exploitation maximal, après quoi l'évacuation débute. Il est donc possible de prévoir une crue de très grande ampleur et de procéder à un abaissement préventif du niveau du réservoir. Ce stockage d'une plus grande portion de la crue permettrait de diminuer les évacuations. Dans ce scénario, les réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3 sont abaissés à leur niveau d'exploitation minimal, tandis que le réservoir de la Romaine 4 est abaissé à la cote correspondant à la moyenne des minimums printaniers.

CMP d'été-automne

La CMP d'été-automne est engendrée par une pluie maximale probable qui survient au moment où les sols sont saturés par des pluies antérieures. On a calculé les CMP en simulant une pluie maximale probable sur un sol saturé.

Laminage des CMP

Pour le laminage des crues de printemps, on considère que les niveaux des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sont inférieurs à leur niveau d'exploitation maximal, ce qui permet de stocker une partie de la crue. Puisque la réserve utile de la Romaine 1 est très faible, ce réservoir se trouve à son niveau d'exploitation maximal (82,3 m) lorsque survient la CMP.

On considère aussi que les réservoirs se trouvent à leur niveau d'exploitation maximal au moment de la crue d'été-automne. Un certain empiètement sur la revanche est accepté au passage de la CMP. La valeur de l'empiètement toléré dépend du type du barrage. Le calcul de laminage utilise un pas de temps de douze heures et des données journalières de débit.

M3.2.4 Simulation de la production d'énergie

On a actualisé les différentes caractéristiques des aménagements projetés, comme les courbes de stockage, les courbes de tarage aval et les courbes de rendement des groupes turbines-alternateurs. Les apports naturels aux emplacements des barrages ont été mis à jour et sont utilisés pour l'estimation de la production énergétique des aménagements. L'estimation de la production de pointe n'est pas requise dans cette étude. Les simulations énergétiques s'appuient sur les moyennes hebdomadaires des débits d'apports naturels. Par ailleurs, la gestion des différents réservoirs a été optimisée pour favoriser l'énergie annuelle moyenne. Enfin, on a optimisé le niveau d'exploitation minimal des réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2 en fonction des débits réservés écologiques retenus en aval de la centrale de la Romaine-1.

M3.2.4.1 Caractéristiques des aménagements

Les simulations de production ont été réalisées à l'aide du modèle Simhyde, version 3.3.1, avec un pas de temps hebdomadaire. Au moment de fixer les paramètres de simulation, on a cherché à maximiser l'énergie annuelle moyenne. Les marnages des réservoirs ont été optimisés en fonction des caractéristiques les plus à jour des aménagements.

M3.2.4.2 Gestion des réserves

Le mode de gestion des réservoirs prévoit une baisse graduelle des niveaux avant la crue de printemps. Les réservoirs rejoignent leur niveau d'exploitation maximal après le stockage de cette crue.

La baisse progressive du niveau du réservoir en fonction des apports naturels avant la crue engendre un turbinage qui augmente très légèrement de janvier à avril aux réservoirs de la Romaine 4 et de la Romaine 3. Durant le mois d'avril, on diminue légèrement les débits turbinés pour ne pas avoir à vidanger prématurément les réservoirs avant l'arrivée de la crue de printemps. À partir du début de mai, quelques apports hâtifs remplissent rapidement les réservoirs. Le remplissage se termine en général à la fin de mai. Les débits turbinés augmentent au début de mai et se stabilisent autour du débit d'équipement durant les mois de mai et de juin. Les évacuations ont lieu normalement durant cette période. Aucune évacuation n'est prévue avant l'arrivée de la crue. Des évacuations supplémentaires peuvent survenir ponctuellement à l'occasion de crues d'été-automne importantes avec des niveaux de réservoirs élevés.

M3.2.4.3 Respect des débits réservés

Les débits réservés en aval de la centrale de la Romaine-1 et dans les tronçons court-circuités sont respectés en tout temps en période d'exploitation normale des aménagements de la Romaine.

M3.2.4.4 Production en conditions transitoires

Quelques années séparent la mise en service des centrales du complexe de la Romaine. Le calcul de la production énergétique des aménagements a donc été fait pour une gestion normale de la totalité du complexe, mais également pour chaque séquence de construction. La centrale de la Romaine-2 pourra être gérée pendant quelques années sans la présence des aménagements de la Romaine-4 et de la Romaine-3 en amont, et la centrale de la Romaine-3 fera également l'objet d'une gestion sans la présence du réservoir de la Romaine 4 pendant quelques années supplémentaires. Chaque séquence de construction fait l'objet d'une estimation précise de la production énergétique possible. Durant le remplissage d'un réservoir, la production énergétique des centrales en aval est également estimée. Les débits intermédiaires entre les aménagements peuvent être turbinés durant le remplissage d'un réservoir en amont d'une centrale. Les contributions éventuelles de chaque centrale aux débits réservés écologiques en aval de la centrale de la Romaine-1 sont également utilisées pour évaluer le potentiel énergétique de chaque période de construction.

M4 Hydraulique

- Objectifs
- Zone d’étude
- Modèle hydraulique

M4.1 Objectifs

L'étude hydraulique a pour objectif de présenter les vitesses d'écoulement, les niveaux d'eau et les débits en conditions actuelles sur l'ensemble de la rivière Romaine ainsi que les mêmes paramètres en conditions futures dans les tronçons qui ne seront pas inclus dans les réservoirs projetés. On utilise un modèle numérique d'écoulement en régime transitoire afin d'évaluer comment les variations horaires du débit à la centrale de la Romaine-1 se propageront vers l'aval. Les résultats du modèle hydraulique servent également au calcul de la charge de fond théorique (voir la méthode 8).

M4.2 Zone d'étude

Le modèle hydraulique couvre la partie de la rivière Romaine qui sera touchée par le projet, de son embouchure à la limite amont du réservoir de la Romaine 4 (PK 289,2).

Seul le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 a été modélisé en régime transitoire. Comme les centrales de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 restituent l'eau turbinée dans le réservoir immédiatement en aval, leur gestion horaire aura un impact négligeable sur le niveau de ce réservoir aval.

M4.3 Modèle hydraulique

M4.3.1 Description du modèle

On a utilisé la version 3.1.3 du logiciel Hec-Ras pour les calculs en régime permanent et en régime transitoire. Le modèle a été étalonné à l'aide du module permanent du logiciel.

Ce logiciel utilise le module de calcul HEC-2 mis au point par le Hydrologic Engineering Center du U.S. Corps of Engineers, qui permet de calculer les caractéristiques de l'écoulement, considéré comme unidimensionnel.

Les principales hypothèses associées au calcul de courbes de remous sont les suivantes :

- l'écoulement est supposé unidimensionnel, c'est-à-dire que la vitesse et le niveau d'eau sont constants sur une section transversale, perpendiculaire au sens de l'écoulement ;
- les effets de la friction et de la turbulence dues à la friction sont représentés par la formulation de Manning ;
- l'écoulement est permanent, à tout endroit déterminé, et le débit et le niveau ne varient pas dans le temps.

Les données de base utilisées pour l'étalonnage du modèle numérique sont les suivantes :

- sections transversales mesurées ;
- débits jaugés ;
- niveaux d'eau mesurés (ligne d'eau) ;
- photographies aériennes.

Le module de calcul en régime transitoire résout les équations de Saint-Venant, et l'équation de Manning décrit les forces de frottement. Cela permet de représenter la propagation d'une onde – comme l'est la variation du débit turbiné – sur de courtes durées et de prendre en considération les effets liés au frottement, au volume d'eau présent dans la rivière ou à la présence d'obstacles.

M4.3.2 Données de base et étalonnage du modèle

M4.3.2.1 Bathymétrie et niveaux d'eau

Le domaine géométrique est défini par des sections transversales, perpendiculaires au sens de l'écoulement. L'étalonnage du modèle est fait pour les débits présents au moment des relevés des lignes d'eau.

La bathymétrie a été relevée sur 249 sections transversales réparties sur l'ensemble de la rivière Romaine (voir le tableau M4-1). L'interpolation de 40 sections d'écoulement et l'ajout de 40 sections fictives aux sites de rapides ont permis de mieux reproduire les lignes d'eau mesurées.

La mesure de 66 lignes d'eau réparties entre les PK 0,6 et 308, pour des débits variant entre 85 et 1 818 m^3/s, a permis d'étalonner ou de valider le modèle.

Tableau M4-1 : Sections bathymétriques représentées dans le modèle hydraulique

Tronçon	Nombre de sections transversales mesurées	Nombre de sections interpolées	Nombre de sections fictives
Aval de la centrale de la Romaine-1	68	40	17
Romaine-1–Romaine-2	63	—	10
Romaine-2–Romaine-3	45	—	5
Romaine-3– Romaine-4	21	—	4
Amont de la centrale de la Romaine-4	52	—	4

M4.3.2.2 Débits

Les mesures de débit au moment où les lignes d'eau ont été relevées proviennent de huit stations limnimétriques réparties sur l'ensemble de la rivière. Entre 11 et 18 jaugeages ont permis de bâtir une relation niveau-débit à chacune de ces stations.

Les simulations ont été réalisées pour le débit annuel moyen, pour le débit de crue médiane ainsi que pour les débits réservés prévus dans les tronçons court-circuités. On a également simulé les conditions hydrauliques pour des débits variant de 600 à 1 800 m^3/s afin de fournir les paramètres nécessaires au calcul de la charge de fond théorique (voir la méthode 8).

M5 Régime thermique

- Objectifs
- Zone d’étude
- Modélisation du régime thermique
- Références

M5.1 Objectifs

L'étude du régime thermique de la rivière Romaine a pour objectif de comparer les températures de l'eau en conditions actuelles et futures. Les températures de l'eau des réservoirs projetés représentent une donnée de base pour l'étude du régime des glaces en conditions futures.

M5.2 Zone d'étude

La description du régime thermique en conditions actuelles et futures couvre la partie de la rivière Romaine qui sera touchée par le projet,de son embouchure à la limite amont du réservoir de la Romaine 4 (PK 289,2). Les résultats de la modélisation du thermique en conditions actuelles et futures sont présentés dans les documents suivants :

- Groupe-Conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement.* Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-Conseil LaSalle. 27 p. et ann.
- Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel.* Montréal, Hydro-Québec Équipement.

M5.3 Modélisation du régime thermique

M5.3.1 Description des modèles

Trois modèles numériques sont utilisés pour décrire le régime thermique en conditions actuelles et futures de la rivière Romaine :

- Le modèle RESTHERM permet de calculer le régime thermique en milieu stratifié verticalement, comme les sont les réservoirs. Pour qu'il y ait stratification, la vitesse d'écoulement dans l'axe de la rivière doit être faible.
- Le logiciel RIVTHERM permet de représenter le régime thermique de tronçons de rivière où la vitesse d'écoulement empêche la stratification.
- Parce que le logiciel RIVTHERM ne permet pas de tenir compte de la présence de glace dans les échanges thermiques, on a eu recours au modèle MIKE11-ICE pour décrire le régime thermique des tronçons non stratifiés, soit le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-2, entre les PK 62 et 82, et le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 ; la période étudiée est comprise entre le 27 novembre et le 15 mai, pendant laquelle la température de l'eau est influencée par la présence de glace. Ce modèle est décrit plus en détail dans la méthode 6.

Le modèle RESTHERM prend en compte l'apport en débit et en température de l'eau des affluents du réservoir, le débit et la température de l'eau des différents exutoires et les échanges thermiques entre la surface du réservoir et le milieu ambiant.

Ce logiciel utilise la méthode des différences finies pour représenter le volume d'un lac ou d'un réservoir par une série de couches horizontales superposées. Chaque couche est caractérisée par les propriétés ci-dessous, qui varient en fonction du temps et de la profondeur :

- température de l'eau ;
- fraction du débit apporté par chacun des tributaires ;
- fraction du débit soutiré à chacun des exutoires ;
- fraction des échanges thermiques reçus à la surface de l'eau ;
- fraction de l'énergie du vent arrivant à la surface de l'eau.

Le nombre de couches varie en fonction du niveau du réservoir. Des couches sont retranchées ou ajoutées au besoin, et leur superficie est ajoutée à la courbe d'emmagasinement du réservoir. L'épaisseur des couches est uniforme, sauf pour la couche où le niveau d'eau se trouve à un instant donné ; pour cette couche, l'épaisseur, la superficie et le volume sont variables en fonction du niveau.

Le bilan hydrique et thermique des échanges entre chacune des couches s'effectue selon un pas de temps variable. L'état du calcul est enregistré à une cadence journalière.

Le modèle prend en compte la formation, l'épaississement et la fonte de la couverture de glace à l'aide de bilans volumiques liés pour l'eau et la glace. Les échanges thermiques entre l'air et l'eau sont calculés en fonction de la présence et de l'épaisseur de cette couverture de glace. Le volume de glace fixé sur les berges en hiver par le gel et la baisse du niveau d'eau sont soustraits du volume liquide du réservoir ; le volume de glace est réintroduit au printemps au moment de la fonte ou de la remontée du niveau, le cas échéant.

On ajuste l'état initial à une date donnée en prescrivant le niveau d'eau, le profil vertical de la température de l'eau et, lorsque c'est approprié, l'épaisseur de la glace et celle de la neige déposée sur la glace.

Plusieurs coefficients d'ajustement sont applicables, dont les suivants :

- facteur d'exposition au rayonnement solaire ;
- facteur d'exposition aux échanges atmosphériques ;
- distance d'absorption de la lumière dans l'eau du réservoir ;

- constante à ajouter à la température de l'air de référence pour l'adapter au plan d'eau analysé ;
- facteur à appliquer à la vitesse du vent de référence pour l'adapter au plan d'eau analysé ;
- épaisseur des couches (c'est-à-dire leur nombre) servant au calcul ;
- paramètres liés au calcul de distribution du débit entrant et du mélange vertical ;
- paramètres permettant de tenir compte de la géométrie des exutoires.

Le modèle RIVTHERM effectue à chaque pas de temps et en tout point de la rivière un bilan complet des échanges thermiques entre l'eau et l'atmosphère, à l'intérieur d'un tronçon. Le bilan net de chaleur reçue ou perdue permet de faire évoluer la température de l'eau. Les caractéristiques physiques de la rivière, à chaque pas de temps utilisé, proviennent des résultats du calcul d'écoulement en régime permanent effectué avec le logiciel Hec-Ras, décrit dans la méthode 4 dans le volume 9.

M5.3.2 Données de base

M5.3.2.1 Période couverte par la modélisation

Afin de représenter adéquatement l'effet de la variabilité interannuelle du climat ou du régime hydrologique sur la température de l'eau, celles-ci est modélisée pour une période de vingt ans, soit de 1984 à 2003. Cette période a été choisie en raison de la bonne disponibilité des données de base nécessaires à la modélisation ou à l'étalonnage du modèle.

M5.3.2.2 Température de l'eau

On a accès à 31 séries d'observation de la température de l'eau de 1999 à 2006. La température de l'eau a été enregistrée à une cadence horaire aux sites des aménagements, à la limite amont de la zone d'étude, dans le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1 ainsi que sur trois tributaires, soit les rivières Puyjalon, de l'Abbé-Huard et Romaine Sud-Est. Ces mesures de température permettent d'étalonner le modèle en conditions actuelles et de prendre en considération l'effet des tributaires sur le régime thermique des réservoirs projetés.

M5.3.2.3 Séries météorologiques

La température de l'air provient des séries de mesures aux stations d'Environnement Canada suivantes :

- station 7043018 à Havre-Saint-Pierre ;
- station 704C64L au lac Éon ;
- station 8504175 à Wabush.

On a également utilisé des séries de températures de l'air mesurées aux emplacements des quatre barrages projetés. Ces séries couvrent des périodes d'un an à quatre ans, selon les sites.

La station de lac Éon est située à l'extrémité nord de la zone d'étude, celle de Wabush, au nord-ouest, et celle de Havre-Saint-Pierre, à l'extrémité sud. Les températures de l'air aux emplacements prévus des barrages s'apparentent davantage aux valeurs mesurées au lac Éon ou à Wabush. En effet, la proximité de la mer modifie le climat de Havre-Saint-Pierre, particulièrement en période estivale. Étant donné que la station du lac Éon comporte plusieurs années de données manquantes, les données de Wabush ont été utilisées. Un ajustement statistique entre les séries de températures aux emplacements des barrages projetés permet de tenir compte de l'effet de l'altitude à chaque site et de produire des séries de températures de l'air d'une durée de 20 ans aux différents endroits couverts par la modélisation.

Le rayonnement solaire a été calculé à partir du rayonnement par ciel clair, qu'on a modifié pour tenir compte du couvert nuageux. Pour les sites en amont de la centrale de la Romaine-1, on a utilisé les données de vent provenant de la station du lac Éon, alors que les vents mesurés à Havre-Saint-Pierre ont servi à modéliser le tronçon en aval de la centrale de la Romaine-1.

M5.3.2.4 Courbes d'emmagasinement des réservoirs

Les courbes d'emmagasinement de chaque réservoir ont été établies à partir de la cartographie à l'échelle de 1 : 20 000, elle-même produite à partir de relevés topographiques laser.

M5.3.2.5 Débit

Les débits simulés en conditions actuelles proviennent des débits enregistrés à la station 073801 du Centre d'expertise hydrique du Québec. La méthode utilisée pour déterminer les débits en amont de la Romaine-1 est décrite en détail dans la méthode 3 dans le volume 9. Les débits des principaux tributaires ont également été établis à partir des débits mesurés sur la rivière Romaine, en fonction de la superficie du bassin versant qu'ils drainent.

Les débits simulés en conditions futures et les niveaux atteints dans les réservoirs pour toute la période simulée proviennent des résultats des simulations de la production énergétique du complexe de la Romaine (voir la méthode 3).

M5.4 Références

Groupe-Conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Étude du régime hydraulique en présence de glace.* Rapport nº 1617. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-Conseil LaSalle. 27 p. et ann.

Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel.* Montréal, Hydro-Québec Équipement.

M6 Régime des glaces

- Objectifs
- Zone d’étude
- Modélisation du régime des glaces
- Références

M6.1 Objectifs

L'étude du régime des glaces a pour principal objectif de décrire l'emprise des glaces, la date de leur apparition et leur épaisseur, les zones de formation et d'accumulation de frasil, l'effet des glaces sur les niveaux d'eau ainsi que l'évolution de la température de l'eau en période hivernale. On a porté une attention particulière à l'accessibilité des traversées de motoneige dans le tronçon en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 0-52,5).

M6.2 Zone d'étude

La description du régime des glaces en conditions actuelles et futures couvre la portion de la Romaine qui sera touchée par le projet. Par conséquent, la zone d'étude s'étend de l'embouchure de la rivière à la limite amont du réservoir de la Romaine 4 (PK 289,2).

Cependant, on a procédé à la modélisation numérique du régime des glaces uniquement pour la portion de la rivière située en aval de l'emplacement de la centrale de la Romaine-2 (PK 0-83,7) parce que cette portion est à la fois la plus fréquentée et la plus touchée par les modifications prévues de l'écoulement de la Romaine. Les résultats de la modélisation du régime thermique et des glaces en conditions actuelles et futures sont présentés dans les études suivantes :

- Groupe-conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement*. Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-conseil LaSalle. 27 p. et ann.
- Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau*. *Rapport sectoriel*. Montréal, Hydro-Québec Équipement.

M6.3 Modélisation du régime des glaces

M6.3.1 Description du modèle

Les simulations des conditions hivernales ont été réalisées à l'aide du module « Ice Generation and Accumulation » du modèle numérique MIKE11-ICE, qui fait partie du jeu de logiciels unidimensionnels non permanents MIKE11. La modélisation unidimensionnelle suppose que l'écoulement est perpendiculaire à une section et que le niveau d'eau y est constant.

Le modèle simule la formation de glace dans un tronçon de rivière pendant tout un hiver. Il effectue, à chaque pas de temps et en tous points de la rivière, un bilan complet des échanges thermiques entre l'eau, l'atmosphère et la glace fixe ou en mouvement. Le bilan net de la chaleur reçue ou perdue fait évoluer la température

de l'eau, puis produit des grains de frasil qui dérivent en suspension. Un ensemble d'équations décrit comment ces grains de frasil peuvent s'agglomérer et émerger pour former des assiettes de frasil flottant en surface.

La glace fixe épaissit par conduction thermique et progresse depuis la rive jusqu'à ce que la vitesse d'écoulement locale dépasse une limite qui dépend des conditions météorologiques. Un processus similaire décrit le recul de la glace de rive et l'ouverture d'un chenal d'eau libre à la fonte des glaces au printemps.

La glace dérivante (grains ou assiettes de frasil) s'accumule contre les sections entièrement fermées par de la glace de rive ou est emportée sous la couverture de glace selon les conditions locales de vitesses et de nombre de Froude au bord frontal. En progressant vers l'aval, cette glace se dépose sous les champs de glace en formant des barrages suspendus lorsqu'elle rencontre des zones d'écoulement plus lent.

Le calcul des niveaux d'eau intègre l'effet d'obstruction créé par ces accumulations de glace.

M6.3.2 Données de base et étalonnage du modèle

M6.3.2.1 Bathymétrie et niveaux d'eau

Les données utilisées pour les calculs et l'étalonnage du module de calcul hydraulique sont les mêmes que pour les calculs hydrauliques (voir la méthode 4).

On a mesuré 131 sections bathymétriques dans la portion de la Romaine qui est couverte par la modélisation. La mesure de quatre lignes d'eau dans le tronçon en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 0-52,5) et de trois lignes dans le tronçon Romaine-1–Romaine-2[1] a permis d'étalonner et de valider le modèle d'écoulement pour des débits inférieurs à 500 m^3/s. Des débits supérieurs à cette valeur sont très rares en période hivernale.

Les enregistrements en continu des niveaux d'eau à la station limnimétrique des PK 58,8 et 82,5 ont permis de valider les hausses de niveaux attribuables aux glaces en période hivernale.

M6.3.2.2 Débits

On a simulé le régime des glaces de manière à reproduire l'évolution de la couverture de glace dans les conditions actuelles et durant l'exploitation du complexe au cours de 19 hivers, soit ceux de 1983-1984 à 2002-2003. La modélisation d'un

[1] Aux fins de l'étude des glaces, le tronçon Romaine-1–Romaine-2 s'étend approximativement du PK 54 au PK 84.

grand nombre d'hivers permet de reproduire la façon dont la couverture de glace pourrait réagir à la multitude d'événements météorologiques qui peuvent survenir dans le secteur de Havre-Saint-Pierre.

Les débits simulés en conditions actuelles reposent sur les débits enregistrés à la station 073801 du Centre d'expertise hydrique du Québec.Les débits simulés en conditions futures proviennent des résultats des simulations de la production énergétique du complexe projeté. Les résultats sont présentés sur une base hebdomadaire, et les débits restent constants pour les sept jours de la semaine.

M6.3.2.3 Température de l'air

Les températures de l'air proviennent des mesures faites à la station 7043018 d'Environnement Canada. On a simulé les mêmes années que pour les débits, soit les hivers 1983-1984 à 2002-2003. Pour simuler les conditions de glace dans le tronçon Romaine-1–Romaine-2, on a tenu compte de l'effet de l'altitude et de l'éloignement de la mer ; pour ce faire, on a apporté une correction à la température de l'air en se fondant sur les mesures de la température prises pendant une courte période à la station météorologique située au niveau du bassin des Murailles (PK 82).

M6.3.2.4 Température de l'eau

En conditions actuelles, on a considéré que la température de l'eau à la limite amont du modèle se maintenait à 0 °C pendant toute la durée de l'hiver. Les simulations montrent que, malgré un réchauffement de la température de l'air à la fin de l'hiver, la température de l'eau reste près de 0 °C parce que la chaleur absorbée par les éclaircies fait fondre la glace, ce qui a pour effet de refroidir l'eau.

La température de l'eau sortant des centrales de la Romaine-2 et de la Romaine-1 provient de l'étude du régime thermique dans les réservoirs (voir la méthode 5).

M6.3.2.5 Épaisseur des glaces

Des mesures de l'épaisseur des glaces, effectuées lors de campagnes de reconnaissance (1977-1978 et 2004-2005) et d'une mission de reconnaissance (avril 2006), ont permis de confirmer que le modèle reproduisait bien l'épaisseur de glace atteinte à la fin de l'hiver en conditions actuelles.

M6.3.3 Accessibilité de la couverture de glace

Les résultats de la modélisation numérique des conditions hivernales ont été utilisés pour caractériser l'accessibilité des couvertures de glace dans le tronçon en aval de la Romaine-1. Une couverture de glace devient accessible lorsqu'elle s'étend d'une rive à l'autre, sans éclaircie, et que son épaisseur dépasse 0,20 m.

M6.4 Références

Groupe-conseil LaSalle. 2007. *Projet du complexe de la Romaine. Réévaluation du régime des glaces de la rivière Romaine avant et après aménagement.* Rapport nº R-1661. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Groupe-conseil LaSalle. 27 p. et ann.

Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel*. Montréal, Hydro-Québec Équipement.

M7 Géomorphologie

- Objectifs
- Zone d’étude
- Méthodes
- Références

M7.1 Objectifs

L'étude de la géomorphologie décrit les dépôts de surface et les formes de terrain du territoire dans lequel s'insèrent les quatre aménagements projetés. Elle porte également sur les caractéristiques et la sensibilité à l'érosion des rives de la rivière Romaine et des berges des réservoirs projetés. Une étude sur les sols indurés dans l'aire d'ennoiement des réservoirs a également été menée. L'ensemble des informations obtenues permet d'établir l'état de référence et sert à évaluer les modifications engendrées par la création des aménagements projetés et par leur mode d'exploitation.

Les méthodes et les résultats de ces études sont détaillés dans les rapports sectoriels suivants :

- Poly-Géo. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie. Caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion*. 3 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 117 p. et ann.
- Poly-Géo. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 22 p. et ann.

Le texte qui suit contient une description de la zone d'étude et un résumé des principales méthodes utilisées.

M7.2 Zone d'étude

Le territoire considéré pour l'étude détaillée de la géomorphologie et de la sensibilité à l'érosion des milieux riverains actuels et futurs couvre environ 1 000 km^2 et s'étend de l'embouchure au PK 295 de la rivière Romaine. La superficie étudiée englobe une bande de 1 km de part et d'autre de la rivière et des réservoirs projetés. Elle forme un long corridor sinueux, de 2 à 10 km de largeur, centré sur la rivière Romaine. Ce corridor englobe les portions ennoyées des principaux tributaires : la rivière Bernard, la rivière de l'Abbé-Huard, la rivière Garneau, la rivière Baubert, la rivière Jérôme, la Petite rivière Romaine, la rivière Touladis et la rivière aux Sauterelles. Compte tenu de la limite d'influence de chacun des aménagements projetés, la zone d'étude se découpe en quatre secteurs distincts :

- Le secteur de l'aménagement de la Romaine-1 (PK 0-82,0) comprend le cours aval de la Romaine (PK 0-51,5), le tronçon court-circuité à l'aval du barrage de la Romaine-1 (PK 51,5-52,5) et la zone d'ennoiement du réservoir de la Romaine 1 (PK 52,5-82,0).

- Le secteur de l'aménagement de la Romaine-2 (PK 82,0-155,0) couvre le tronçon de la Romaine compris entre le réservoir de la Romaine 1 et la tête du bassin des Murailles (PK 82,0-83,7), le tronçon court-circuité à l'aval du barrage de la Romaine-2 (PK 83,7-90,3) et le secteur ennoyé par le réservoir projeté (PK 90,3-154,9), ce dernier englobant le cours inférieur de la rivière Bernard et de la rivière de l'Abbé-Huard.
- Le secteur de l'aménagement de la Romaine-3 (PK 154,9-190,3) comprend le tronçon court-circuité en aval du barrage de la Romaine-3 (PK 155,0-158,4) de même que la quasi-totalité de l'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 3 (PK 158,4-190,3) ; même si le réservoir de la Romaine 3 se prolonge jusqu'au PK 190,7 à son niveau d'exploitation maximal, on considère que la limite amont du secteur de la Romaine-3 correspond à la sortie du canal de fuite de la Romaine-4, située au PK 190,3.
- Le secteur de l'aménagement de la Romaine-4 (PK 190,3-290,0) inclut le tronçon court-circuité en aval du barrage de la Romaine-4 (PK 190,3-191,9) et les tronçons de la Romaine et de ses tributaires qui seront ennoyés par le réservoir de la Romaine 4 (PK 191,9-290,0).

M7.3 Méthodes

M7.3.1 Photo-interprétation et cartographie préliminaires

La photo-interprétation des matériaux de surface et des formes de terrain a été effectuée principalement à partir de photographies aériennes noir et blanc à l'échelle de 1 : 15 000 prises en 2001 et en 2003. À certains endroits dans la partie est du secteur de la Romaine-4 et à l'aval du barrage projeté de la Romaine-1, l'interprétation a été complétée à l'aide de photographies aux échelles de 1 : 15 000 et de 1 : 20 000 datant de 1976, de 1989 et de 1999. Des cartes préliminaires dressées à partir de ces informations ont servi de documents de base pour les relevés de terrain.

M7.3.2 Campagnes de terrain

Les activités de terrain ont été réalisées en deux étapes. La première campagne de terrain s'est déroulée sur une période de six semaines, entre le 9 août et le 16 septembre 2004. Elle a été menée par trois géomorphologues, chacun aidé d'un assistant provenant de la région. Les relevés se sont concentrés dans les secteurs à l'amont du bassin des Murailles. L'objectif principal était de valider la nature et la morphologie des matériaux, en portant une attention particulière aux rives de la Romaine et de ses principaux affluents de même qu'aux terrains situés sur le pourtour des réservoirs projetés, là où se développeront de nouveaux milieux riverains. Des vérifications (mesures de pente et de hauteur des talus, vérification de la composition et de la stratigraphie des matériaux de surface ainsi que description des secteurs en érosion) ont été effectuées à près de 500 endroits le long des rives actuelles et futures ainsi que dans le reste de la zone d'étude.

La campagne de terrain de 2005, plus courte, s'est déroulée du 1er août au 11 août. Deux géomorphologues et un géologue, assistés chacun d'un aide, ont effectué les relevés. La campagne a servi principalement à valider la géomorphologie des secteurs des quatre aménagements projetés et à prélever des échantillons de sols indurés (ortsteins) dans les aires d'ennoiement. Au total, un peu plus d'une centaine de vérifications ont été effectuées et une quinzaine d'échantillons de sols indurés ont été prélevés.

M7.3.3 Caractérisation géomorphologique

La photo-interprétation préliminaire des matériaux de surface a été revue de façon à tenir compte des données collectées sur le terrain et des résultats des investigations géotechniques (puits et forages) menées par Hydro-Québec dans les différents secteurs étudiés. L'examen d'images XEOS[1] et de modèles numériques de terrain (MNT), produits à partir des relevés laser effectués à l'intérieur d'une bande de terrain de 1 à 3 km de largeur centrée sur la Romaine et ses principaux tributaires, a permis d'affiner l'interprétation de la composition des berges, la délimitation des zones d'érosion et l'évaluation de l'épaisseur des matériaux en place.

On a divisé le corridor d'étude en 27 zones homogènes en tenant compte, d'une part, de la morphologie et des caractéristiques hydrologiques de la rivière Romaine et, d'autre part, de la composition et de la morphologie des berges ainsi que de la nature des matériaux encaissants. Ces zones se regroupent en quatre grands secteurs : la plaine côtière, le piémont, les hauts plateaux et le secteur des collines rocheuses et de la plaine de till. Le tableau 19-1, dans le volume 3, présente une synthèse de la composition des berges et des phénomènes d'érosion dans chacun de ces secteurs.

Plusieurs séries de cartes à diverses échelles ont été produites au moyen du logiciel MapInfo (version 7.0). La cartographie des matériaux de surface, des formes de terrain et de la composition des berges le long de la Romaine et dans les aires d'ennoiement des réservoirs a été réalisée à l'échelle de 1 : 20 000. Des cartes à plus grande échelle (1 : 5 000 et 1 : 10 000) illustrent la géomorphologie des tronçons court-circuités et des secteurs des aménagements projetés.

Les cartes B et C, dans le volume 9, montrent les matériaux de surface présents dans la zone d'étude, la composition des berges de la Romaine, les zones en érosion ainsi que les secteurs les plus sensibles à l'érosion en bordure des réservoirs projetés. Les grandes classes de matériaux de surface y sont représentées par des aplats de couleur. Les limites des zones homogènes et des grands secteurs sont également indiquées. La composition des berges à l'intérieur de chaque zone homogène est représentée en pourcentage au moyen de graphiques circulaires. Les

[1] Images XEOS : images aériennes à haute résolution (30 cm au sol) prises par la firme GENIVAR Groupe Conseil à l'automne 2004. L'ensemble de la portion étudiée de la rivière Romaine ainsi que le cours aval de la rivière de l'Abbé-Huard ont été couverts.

zones d'érosion sont délimitées par des traits noirs longeant les berges des cours d'eau. Les secteurs les plus sensibles à l'érosion en bordure des réservoirs projetés sont indiqués par des traits rouges.

M7.3.4 Caractérisation et analyse des sols indurés

L'étude portant sur les sols indurés dans l'aire d'ennoiement des réservoirs projetés a été réalisée au cours de 2005. Son objectif principal est de mesurer les concentrations en mercure et autres métaux lourds dans ces sols et d'évaluer les risques potentiels de relargage de ces éléments après l'ennoiement ou l'érosion de ces sols.

Seize échantillons de sols ayant une cimentation de type ortstein ou placique ont été prélevés au cours de la campagne de terrain de 2005. Ils ont été pris à la surface des terrasses sableuses ou sablo-graveleuses à l'intérieur des aires d'ennoiement ou à leur périphérie.

Ces échantillons ont fait l'objet d'analyses en laboratoire afin de déterminer leur contenu en métaux lourds. Ils ont été soumis à deux types d'analyse : une analyse de la concentration totale en métaux et une analyse par lessivage séquentiel. La première analyse permet de mesurer le contenu total en métaux de chaque échantillon de sol. La seconde évalue la distribution de l'adsorption des ions métalliques par les différentes composantes des sols. Le lessivage séquentiel extrait d'abord les ions aisément solubles dans l'eau puis, dans l'ordre, ceux qui sont adsorbés par les particules argileuses, par la matière organique et par les oxydes et hydroxydes de manganèse (Mn) et de fer (Fe). Cette extraction s'apparente à un relargage simulé en laboratoire.

Les résultats des deux types d'analyse ont été examinés puis comparés à l'aide de graphiques. Cette opération a permis, d'une part, de déterminer la concentration des ions métalliques contenus dans les sols indurés et, d'autre part, de déceler le type et la concentration des ions libérés par les composés caractéristiques des sols indurés que sont les oxydes et hydroxydes de fer.

M7.4 Références

Poly-Géo. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie. Caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion*. 3 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 117 p. et ann.

Poly-Géo. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 22 p. et ann.

M8 Dynamique sédimentaire

- Objectifs
- Zone d’étude
- Méthodes
- Références

M8.1 Objectifs

Le principal objectif de l'étude consiste à dresser un portrait de la dynamique sédimentaire du bassin versant de la rivière Romaine, de façon à évaluer les modifications qui seront engendrées par l'aménagement du complexe de la Romaine. Cette étude intègre et harmonise les résultats obtenus suivant différentes approches :

- estimation des apports sédimentaires potentiels issus de l'érosion (en tenant compte de la géomorphologie des rives et du recul des talus mesuré par photo-interprétation) ;
- mesure de la charge sédimentaire ;
- calcul de la capacité de transport (charge de fond théorique) à trois stations le long de la Romaine ;
- évaluation du transit sédimentaire à l'aide du traçage géochimique en vue d'établir le bilan sédimentaire.

M8.2 Zone d'étude

Les travaux sur les apports sédimentaires et sur leur transport dans la rivière Romaine couvrent environ 12 000 km^2. Cette zone d'étude englobe la moitié est du lac Brûlé, dont la tête est située aux environs du PK 375, ainsi que la majeure partie du bassin versant de la Romaine. Elle est subdivisée en une vingtaine de sous-bassins, dont les plus importants sont, du sud vers le nord, ceux des rivières Puyjalon, Romaine Sud-Est et Bernard, de la rivière de l'Abbé-Huard, de la rivière Garneau, de la Petite rivière Romaine, de la rivière Touladis et de la rivière aux Sauterelles.

Les résultats de ces travaux, résumés dans le présent texte, sont décrits en détail dans l'étude sectorielle suivante :

- Poly-Géo. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude de la dynamique sédimentaire*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 121 p. et ann.

M8.3 Méthodes

M8.3.1 Étude de l'érosion et calcul des apports sédimentaires potentiels

L'évaluation des apports sédimentaires issus de l'érosion dans l'ensemble du bassin versant de la rivière Romaine couvre à la fois les rives en érosion de la rivière (voir le tableau 19-1 dans le volume 2) et celles de ses quatorze principaux tributaires. Il s'agit des cours d'eau qui risquent, par l'importance de leur débit ou de l'érosion qu'ils subissent, de contribuer de façon notable à la charge sédimentaire de la Romaine. Du sud vers le nord, ce sont la rivière Puyjalon, la rivière Romaine Sud-Est, le ruisseau sans dénomination situé aux environs du PK 95, la rivière Bernard,

la rivière de l'Abbé-Huard, le ruisseau Mista, les rivières Garneau, Glapion, Baubert et Jérôme, la Petite rivière Romaine, le ruisseau Katahtauatshupunan, la rivière Touladis et la rivière aux Sauterelles.

Les zones en érosion le long de la Romaine et de ses principaux tributaires ont été délimitées par photo-interprétation, avant d'être précisées par les relevés de terrain de 2004 et de 2005. Pour la rivière Romaine et pour chaque sous-bassin considéré, on a mesuré les longueurs de rives instables à partir des photographies aériennes ou des modèles numériques de terrain. L'estimation de la hauteur moyenne des talus en érosion est basée sur les mêmes sources d'information.

L'estimation de taux de recul moyens jugés représentatifs repose sur les reculs mesurés dans les segments de rivière les plus touchés par l'érosion. Il s'agit des segments de la Romaine compris entre les PK 271 et 138 et entre les PK 23 et 11 de même que du cours aval des rivières Romaine Sud-Est, Bernard, de l'Abbé-Huard et aux Sauterelles. On a comparé des photographies aériennes datant de la période 1968-1972 et des photographies plus récentes (1989-2003), dont l'échelle varie de 1 : 15 000 à 1 : 20 000. Pour les rives plus stables, le recul des talus n'est pas mesurable à l'échelle des photographies aériennes utilisées. On a cependant pu qualifier l'intensité de l'érosion en s'appuyant sur des observations qualitatives faites sur le terrain, à partir des photographies aériennes et des images XEOS. En considérant l'ensemble de ces informations, on a retenu trois classes d'intensité de l'érosion, auxquelles sont associés des taux de recul :

- Érosion forte : recul mesurable sur les photographies aériennes. Taux de recul de 15 à 20 cm/a.
- Érosion moyenne : recul non mesurable sur les photographies aériennes. Les rives sont en érosion continue sur plus de 200 m de longueur et les talus sont en grande partie dénudés. Taux de recul de 1 à 15 cm/a. Un taux moyen de 7 cm/a a été utilisé pour le calcul des volumes.
- Érosion faible : recul non mesurable sur les photographies aériennes. L'érosion se manifeste ponctuellement sur les rives et les talus dénudés sont entrecoupés de touffes de végétation. Taux de recul de l'ordre de 1 cm/a.

La granulométrie des différents types de matériaux a été déterminée à partir des échantillons prélevés dans le cadre d'investigations géotechniques effectuées par Hydro-Québec en 2004 et en 2005. La distribution granulométrique des matériaux composant les rives en érosion permet de préciser les proportions de sédiments fins (silt et argile), de sable et d'éléments grossiers (graviers, cailloux, galets et blocs) livrés au cours d'eau par l'érosion. Le tableau 20-1 donne les volumes estimatifs de sédiments issus de l'érosion des rives de la Romaine.

M8.3.2 Mesure de la charge sédimentaire de la rivière Romaine

M8.3.2.1 Campagnes de terrain

La charge sédimentaire a été mesurée pendant les crues de 2003 ou de 2004 à trois endroits de la rivière Romaine :

- station amont (PK 162,5) en 2004 : 4 km en amont de l'emplacement du barrage de la Romaine-3 ;
- station médiane (PK 53) en 2003 : légèrement en amont de l'emplacement du barrage de la Romaine-1 ;
- station aval (PK 3,8) en 2003 et en 2004 : près de l'embouchure de la Romaine.

Le tableau M8-1 décrit les campagnes d'échantillonnage de la charge sédimentaire de la Romaine menées en 2003 et en 2004.

La campagne d'échantillonnage de 2003 s'est déroulée de manière quasi quotidienne du 17 mai au 9 juin. Les deux stations échantillonnées (PK 3,8 et 53,5) ont alors été visitées à 14 reprises (28 visites au total). En 2004, l'échantillonnage a eu lieu entre le 23 avril et le 20 juin. À la station aval (PK 3,8), l'ensemble de la période de crue a été couverte (28 visites), soit la montée, le pic (vers le 6 mai) et le débit de pointe (le 23 mai). La station amont (PK 162,5) n'a été visitée qu'à neuf reprises en raison de la fonte tardive des glaces et des difficultés d'accès par hélicoptère.

La méthode d'échantillonnage était la même en 2003 et en 2004. Typiquement, trois échantillons de matières en suspension (rive gauche, centre de la rivière et rive droite) ainsi que dix échantillons (comprenant quatre réplicats) de charge de fond étaient prélevés à chaque visite et à chaque station de mesure.

Il a été possible d'échantillonner l'ensemble de la colonne d'eau pour caractériser la charge en suspension de la rivière Romaine. On a employé deux échantillonneurs intégrateurs de profondeur de volumes différents (1 l et 8 l) pour couvrir la plage de profondeurs et de vitesses d'écoulement rencontrées. Les échantillons d'eau ont ensuite été traités en laboratoire. La principale contrainte de cette méthode tient au fait qu'une partie des échantillons prélevés dans la colonne d'eau peut inclure, en plus des particules fines en suspension, une certaine quantité de sable fin et moyen qui transite par suspension et saltation.

Un échantillonneur Helley-Smith a servi à la collecte des sédiments de la charge de fond, le long de verticales multiples à largeur égale. Quatre échantillons ont été recueillis à chaque verticale, après un temps de collecte équivalent pour les quatre échantillons, mais qui pouvait être différent (de 60 à 240 s) d'une verticale à l'autre en fonction de la quantité de sédiments transportée. Les échantillons ont été séchés

et pesés en laboratoire. Un contrôle de terrain a permis d'isoler deux variables influant sur la représentativité des résultats de 2004 : le temps d'échantillonnage et l'emplacement de l'échantillonneur sur le fond.

Tableau M8-1 : Méthode de mesure de la charge sédimentaire de la Romaine – 2003 et 2004

	Charge en suspension	Charge de fond
Échantillonneur	Intégrateurs de profondeur (1 l et 8 l)	Helley-Smith
Emplacement des stations	PK 3,8 et 53,5 (2003) PK 3,8 et 162,5 (2004)	PK 3,8 et 53,5 (2003) PK 3,8 et 162,5 (2004)
Période d'échantillonnage	17 mai au 9 juin 2003 23 avril au 20 juin 2004	17 mai au 9 juin 2003 23 avril au 20 juin 2004
Nombre de visites	28 en 2003 37 en 2004 (28 au PK 3,8 et 9 au PK 162,5)	
Nombres d'échantillons	3 par visite	10 par visite
Traitement en laboratoire	Eau filtrée (pores de 1 µm de diamètre) et filtre pesé	Échantillons et sous-échantillons combinés, séchés et pesés
Biais possible	Présence de particules fines en suspension et d'une quantité indéterminée de particules sableuses en saltation (à 30 cm du fond)	Temps d'échantillonnage Position de l'échantillonneur

M8.3.2.2 Calcul de la charge de fond et de la charge en suspension

On a évalué la charge sédimentaire journalière de la rivière Romaine à partir de la charge solide en suspension et de la charge de fond. Le calcul de la charge solide en suspension fait appel à la série d'équations suivantes :

$$[MES]_{Vi} = \frac{M_{f_{Vi}}}{Vol_{Vi}}$$

$$\overline{[MES]} = \frac{[MES]_{Vi} + .. + [MES]_n}{n}$$

$$Q_s = \overline{[MES]} \times Q \times K_s$$

$$K_s = (86\,400 \frac{s}{j}) \times \frac{1\,tonne}{1 \times 10^9\,mg} \times \frac{1\,m^3}{1\,000\,L}$$

Équation M8-1

où :

$[MES]_{Vi}$ est la concentration des matières en suspension (MES) à la verticale V_i (mg/l) ;

$M_{f_{Vi}}$ est la masse filtrée au laboratoire de terrain (mg) ;

Vol_{Vi} est le volume d'échantillon filtré au laboratoire de terrain (l) ;

$\overline{[MES]}$ est la concentration moyenne de MES sur une section transversale ;

Q_s est la charge solide en suspension journalière ;

Q est le débit mesuré à la station la plus proche de la section d'échantillonnage (m^3/s) ;

K_s est le facteur pour convertir la charge solide en suspension (t/j).

Quant à la charge solide de fond, le calcul s'appuie sur les équations suivantes :

$$R_{Vi} = \frac{K_c \times M_{Vi}}{t_{Vi}}$$

$$K_c = \left(86\,400\,\frac{s}{j}\right) \times \frac{1\,tonne}{1 \times 10^6\,g} \times \frac{1\,m}{N_w}$$

$$Q_c = \sum_{V_i=1}^{n} \left(R_{Vi} \times L_i\right)$$

Équation M8-2

où :

R_{Vi} est le taux de charriage journalier, mesuré par l'échantillonneur, à la verticale V_i (t/j/m) ;

M_{Vi} est la masse de l'échantillon prélevé à la verticale V_i (g) ;

t_{Vi} est le temps d'échantillonnage à chaque verticale V_i (s) ;

K_c est le facteur pour convertir le taux de charriage de grammes par seconde par mètre en tonnes par jour par mètre ; K est obtenu à l'aide de l'équation servant au calcul de la charge solide en suspension ;

N_w est la largeur de l'ouverture de l'échantillonneur Helley-Smith (0,142 m) ;

Q_c est la charge solide de fond journalière (t/j) ;

L_i est la largeur entre chaque verticale (m).

On obtient la charge solide en suspension en multipliant la concentration moyenne de MES par le débit moyen journalier. La charge solide de fond résulte de la sommation des taux journaliers.

Le tableau 20-2 présente la charge sédimentaire annuelle (charge de fond et charge en suspension) calculée aux trois stations de la Romaine.

M8.3.3 Calcul de la charge de fond théorique

On a calculé les charges théoriques potentiellement transportées par la Romaine à partir des caractéristiques hydrauliques relevées à proximité des stations de mesure de la charge de fond, qui sont situées au PK 166, au PK 53,99 et au PK 3,2.

Ce calcul permet de vérifier si la rivière Romaine, aux points de mesure de la charge de fond, transporte des quantités de sédiments équivalentes à son potentiel de transport.

Le calcul de la charge totale de fond repose sur l'équation suivante (Van Rijn, 1989) :

$$q_{bc} = 0,053\left[(s-1)g\right]^{0,5} d_{50}{}^{1,5} D_*^{-0,3} T^{2,1}$$

Équation M8-3

où :

q_{bc} est la charge de fond par mètre de largeur de rivière (m^2/s) ;

D_* est le diamètre sédimentologique ;

T est la contrainte de cisaillement ;

d_{50} est le diamètre médian des particules constituant le lit de la rivière (m).

Le calcul de la charge de fond a été réalisé pour des débits variant de 600 à 1 000 m^3/s pour les stations les plus en amont et pour des débits de 600 à 1 800 m^3/s pour les stations aval. La contrainte de cisaillement dépend de la profondeur moyenne de la rivière (rayon hydraulique) et de sa pente d'écoulement. Les valeurs de contrainte de cisaillement utilisées pour les calculs proviennent des résultats du modèle hydraulique à l'emplacement des stations. Ce modèle hydraulique et ses données de base sont présentés plus en détail dans la méthode 4.

M8.3.4 Traçage géochimique et évaluation du transit sédimentaire de la Romaine

La caractérisation géochimique des sédiments du lit de la Romaine et de ses principaux tributaires permet de mieux comprendre les modalités du transit sédimentaire dans le bassin versant de la Romaine. On a prélevé 93 échantillons entre le PK 370 et l'embouchure de la Romaine de même que sur ses tributaires. Les échantillons ont été prélevés pendant la période d'étiage, au cours des campagnes de terrain de 2004 et de 2005. Les matériaux recueillis sont des sables provenant de dunes hydrauliques exondées. Les analyses en laboratoire ont consisté à séparer par densimétrie les minéraux lourds des minéraux légers et d'établir la composition chimique de ces deux fractions. Un total de 55 éléments ont été analysés pour chacune de ces classes densimétriques.

On a effectué des analyses statistiques multivariées pour tenir compte des nombreuses données. Dans un premier temps, une analyse en composantes principales a permis de retenir les éléments statistiquement significatifs et de créer des groupes d'échantillons possédant des similitudes de composition. On a constaté à cette étape que les compositions géochimiques des échantillons avaient une distribution géographique non aléatoire ; ces compositions devraient donc se refléter dans le transit des sédiments le long de la Romaine. Dans un second temps, le calcul

des distances de composition a porté sur les échantillons consécutifs sur le cours de la rivière. On visait à identifier la continuité ou la fragmentation de la composition de la charge de fond. Les paramètres de cette analyse sont la composition géochimique des minéraux lourds et des minéraux légers. Les discontinuités enregistrées dans la composition géochimique des sédiments du lit sont indiquées sur le profil longitudinal de la rivière Romaine (voir la figure 20-1).

M8.4 Références

Poly-Géo. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude de la dynamique sédimentaire.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 121 p. et ann.

Van Rijn, L.C. 1989. *Handbook : Sediment Transport by currents and waves.* Rapport nº H461. Delft (Pays-Bas), Delft Hydraulics.

M9 Qualité de l’eau

- Conditions actuelles
- Prévision des impacts
- Références

M9.1 Conditions actuelles

Le présent texte résume les méthodes utilisées pour caractériser la qualité de l'eau de la rivière Romaine. Ces méthodes sont décrites en détail dans les deux documents suivants :

- Belles-Isles, M., I. Simard et D. Dussault. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Qualité de l'eau. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 33 p. et ann.
- Environnement Illimité. 2002. *Caractérisation physico-chimique de la qualité de l'eau dans la rivière Romaine (été-automne 2001).* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Environnement Illimité. 31 p. et ann.

M9.1.1 Stations d'échantillonnage

Quatre stations ont été sélectionnées pour l'échantillonnage de la qualité de l'eau (voir le tableau M9-1). La carte montrant l'emplacement des stations est présentée dans l'étude sectorielle de Belles-Isles et coll. (2005). La station RM019, représentative du secteur amont de la rivière, est située à l'intérieur des limites du réservoir de la Romaine 4 projeté ; les échantillons qu'on y prélève sont représentatifs de l'eau qui remplira les quatre réservoirs. La station RM053 est située au PK 53 de la rivière et est représentative du secteur du réservoir de la Romaine 1. La station RM017 est située près de l'embouchure de la rivière et, à cet endroit, la composition des eaux est influencée par les apports de tout le bassin versant ; elle est représentative des eaux déversées dans le milieu marin. La station RM022 est située dans le lac du Vingt-Deuxième Mille et est utilisée comme station témoin. Ce lac abrite les principales espèces de poissons présentes dans la rivière Romaine entre le PK 2 et le bassin des Murailles (PK 81,8).

Tableau M9-1 : Emplacement des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau

Station	Secteur	Description	Latitude [a]	Longitude [a]
RM017	Rivière Romaine aval (PK 3,8), en amont du pont de la route 138 et de l'estuaire	Représentative des apports de tout le bassin versant et des eaux déversées dans le milieu marin	50° 19′ 07,2″ N	63° 45′ 42,6″ O
RM053	Rivière Romaine intermédiaire (PK 53)	Représentative du secteur du réservoir de la Romaine 1	50° 23′ 19,9″ N	63° 14′ 56,9″ O
RM019	Rivière Romaine amont (PK 270) [b]	Représentative des eaux de remplissage de tous les réservoirs	51° 49′ 28,2″ N	63° 42′ 47,4″ O
RM022	Lac du Vingt-Deuxième Mille	Station témoin	50° 33′ 48,6″ N	63° 04′ 39,6″ O

a. Système de référence géodésique NAD83.
b. En 2000, la station était située au PK 263.

M9.1.2 Campagne d'échantillonnage

La qualité de l'eau de la rivière Romaine (stations RM017 et RM019) et du lac témoin (RM022) a été évaluée dans le cadre de quatre campagnes d'échantillonnage menées en 2004 et en 2005 afin de tenir compte de la variabilité saisonnière des caractéristiques de l'eau. À ces campagnes s'ajoute une campagne menée au cours de l'hiver 2000, et deux autres effectuées durant l'été et l'automne 2001. Il est à noter que seules les stations RM017 et RM019 ont été échantillonnées en 2000 et que seules les stations RM017, RM022 et RM053 ont été visitées en 2001 (voir le tableau M9-2).

Tableau M9-2 : Calendrier d'échantillonnage de la qualité de l'eau

Période	Station	Saison	Date	Débit [a] (m/s)
1	RM017, RM019	Hiver	21 mars 2000	60
2	RM017, RM022, RM053,	Été	12 août 2001	200
3	RM017, RM022, RM053	Automne	24 octobre 2001	410
4	RM017, RM019, RM022	Printemps	6 juin 2004	1 320
5	RM017, RM019, RM022	Été	23 et 24 août 2004	205
6	RM017, RM019, RM022	Automne	19 octobre 2004	403
7	RM017, RM019, RM022	Hiver	30 mars 2005	80

a. Station de mesure des débits d'Hydro-Québec nº 073801 située au pont de la voie ferrée de QIT Fer et Titane (PK 16).

M9.1.3 Variables mesurées et méthode d'échantillonnage

Le tableau M9-3 présente l'ensemble des mesures *in situ* et des analyses en laboratoire effectuées lors des campagnes d'échantillonnage. Les échantillons ont été prélevés et les variables ont été analysées conformément aux exigences du *Guide méthodologique des relevés de qualité de l'eau* (SOMER, 1992). Les variables mesurées correspondent au groupe « régulier » défini par SOMER. Cet ensemble de variables permet de décrire les principales composantes physicochimiques des plans d'eau, soit l'oxygène dissous, le pH, les minéraux, les éléments nutritifs et certains éléments à l'état de traces. Il permet ainsi d'établir la qualité de l'eau du point de vue des exigences des organismes aquatiques et de la productivité du milieu dans des cours d'eau dont le bassin est peu ou pas influencé par les activités humaines.

Tableau M9-3 : Types d'échantillons prélevés et variables physicochimiques analysées pour déterminer la qualité de l'eau

Variable	Profil [a]	Échantillon intégré [b]	Échantillon de fond
Mesures *in situ*			
Transparence (m)	X [c]		
Température (°C)	X		
Oxygène dissous (mg/l)	X		
Saturation en oxygène dissous (%)	X		
pH	X [d]		
Conductivité (µS/cm)	X		
Analyses au laboratoire de terrain			
Oxygène dissous (mg/l)		X [e]	X
Saturation en oxygène dissous (%)		X	X
pH		X [e]	X
Conductivité (µS/cm)		X	X
Alcalinité totale (mg/l)		X	X
Bicarbonates (mg/l)		X	X
Carbone inorganique total (mg/l)		X	X
Analyses au laboratoire de chimie			
Couleur vraie (UCV)		X	X
Turbidité (UTN)		X	X
Matières en suspension (mg/l)		X	
Carbone organique dissous (mg/l)		X	X
Carbone organique total (mg/l)		X	X
Silice réactive (mg/l)		X	X
Chlorures (mg/l)		X	X
Phosphore hydrolysable (mg/l)		X	X
Orthophosphates (mg/l)		X	X
Phosphore total (mg/l)		X	X
Sulfates (mg/l)		X	X
Nitrates et nitrites (mg/l)		X	
Azote ammoniacal (mg/l)		X	
Azote total Kjeldahl (mg/l)		X	X
Sélénium (mg/l)		X	X
Calcium (mg/l)		X	X
Fer (mg/l)		X	X
Magnésium (mg/l)		X	X
Manganèse (mg/l)		X	X
Potassium (mg/l)		X	X
Sodium (mg/l)		X	X
Chlorophylle *a* (µg/l)		X	
Phéopigments (µg/l)		X	
Tanins et lignines (mg/l)		X	X

a. Mesures ponctuelles à 1 m au-dessus du fond aux stations peu profondes en rivière qui ne permettent pas l'établissement d'un profil.

b. Échantillon prélevé entre 1 m au-dessus du fond et la surface pour les stations en rivière.

c. Mesure prise depuis la surface au même endroit que le profil.

d. Mesure de validation effectuée à l'aide d'un pH-mètre portatif.

e. Des échantillons de surface sont également prélevés pour valider le pH et l'oxygène dissous au laboratoire de terrain.

M9.1.4 Contrôle de qualité

Toutes les données recueillies ont fait l'objet d'un programme d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité, décrit par SOMER (1994).

Les contrôles de qualité effectués à chaque campagne comprenaient :

- l'analyse d'environ 10 % des échantillons en triple afin de vérifier la précision des mesures ;
- l'analyse d'environ 10 % des échantillons en double à l'insu du laboratoire afin de vérifier la justesse des mesures ;
- l'étalonnage du pH-mètre de terrain avec des solutions tampons ;
- la vérification de la précision du conductivimètre de terrain avec des solutions standards de conductivité fantômes ;
- l'introduction d'échantillons d'eau stabilisés avec les acides d'usage parmi les échantillons d'eau à analyser ; cette procédure permet de vérifier si les réactifs sont contaminés.

L'évaluation de la performance analytique du laboratoire a aussi porté sur les limites de détection, la réplicabilité, la répétabilité et la justesse. En ce qui a trait à la réplicabilité, la plupart des coefficients de variation étaient faibles. Les plus grands coefficients de variation ont été observés pour les variables dont les valeurs sont proches de la limite de détection. Ces coefficients sont, par conséquent, fortement influencés par les résultats inférieurs à cette limite de détection. Ils sont donc jugés acceptables. Pour ce qui est de la répétabilité, la plupart des coefficients de variation moyens ont été inférieurs à 15 %. Enfin, en ce qui touche la justesse, qui s'exprime comme l'étroitesse de l'écart entre la valeur attendue et la moyenne des valeurs mesurées, les résultats sont généralement à moins d'un écart type des valeurs attendues.

M9.2 Prévision des impacts

La méthode utilisée pour évaluer l'évolution de la qualité de l'eau à court terme à la suite de l'aménagement du complexe de la Romaine est fondée sur les enseignements du Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Les résultats du suivi de la qualité de l'eau de ce complexe représentent une série unique en son genre, tant par la fréquence et la durée de l'échantillonnage que par la distribution régionale étendue des stations, qui a permis de préciser les principales modifications de la qualité de l'eau causées par les aménagements et les mécanismes responsables (Schetagne et coll., 2005).

M9.2.1 Réservoirs

Les principaux mécanismes de modification de la qualité de l'eau à la suite de la création de réservoirs en milieu nordique sont les suivants :

- Le **lessivage des sols ennoyés** ou la simple mise en solution dans la colonne d'eau des composés directement solubles des sols ennoyés. Ce mécanisme semble jouer un rôle important dans l'augmentation des teneurs en phosphore total et la diminution du pH observées immédiatement au début de la mise en eau, lorsque les mécanismes de décomposition ne sont que peu amorcés.
- La **décomposition de la matière organique submergée**. L'oxydation de cette matière par des processus chimiques ou biologiques induit une consommation en oxygène dissous ainsi qu'une libération de CO_2, d'ions (surtout en profondeur) et d'éléments nutritifs. La libération de CO_2 dans des eaux au très faible pouvoir tampon entraîne une légère acidification de celles-ci.
- L'**augmentation de la biomasse phytoplanctonique** en réponse à la hausse des éléments nutritifs, particulièrement du phosphore. Cette augmentation phytoplanctonique peut se traduire par une hausse de l'utilisation de la silice qui pourrait devenir limitante à certaines périodes. Cet enrichissement phytoplanctonique n'est généralement observé qu'à la troisième année suivant le début de la mise en eau. Cette latence, malgré une hausse rapide des concentrations de phosphore total, s'explique peut-être par une augmentation plus tardive des formes de phosphore directement assimilables par les organismes phytoplanctoniques (Schetagne, 1981).
- Le **mélange d'eaux de qualités différentes** ou le remplacement graduel des eaux des lacs initiaux par celles des principales rivières responsables de la mise en eau. Ce mécanisme peut, dans certains cas, jouer un rôle majeur et causer des effets supérieurs à ceux qu'entraîne la décomposition des matières organiques (Schetagne et coll., 2005).

Dans le cas du complexe de la Romaine, le mélange d'eaux de qualités différentes n'entrera pas en jeu, car les lacs initiaux ont un volume négligeable (bien inférieur à 1 %) par rapport au volume annuel de la rivière, qui apportera la majeure partie des eaux de remplissage des réservoirs. De plus, le peu de variations observées dans les propriétés physicochimiques de la Romaine en conditions actuelles, de l'amont vers l'aval de la zone d'étude, indique que les principaux tributaires présentent des caractéristiques similaires.

M9.2.1.1 Indices de modification de la qualité de l'eau

Le suivi du complexe La Grande a permis de discerner les variables de la qualité de l'eau les plus pertinentes par rapport aux perturbations physiques liées aux aménagements hydroélectriques et par rapport à la production biologique des milieux modifiés. Des 26 variables mesurées de façon exhaustive au complexe La Grande, 9 ont été retenues pour représenter convenablement l'évolution de la qualité des

eaux des milieux touchés par le projet du complexe de la Romaine, soit la température, la turbidité, la couleur vraie, l'azote total Kjeldahl, le carbone organique total, l'oxygène dissous, le pH, le phosphore total et la chlorophylle *a*.

La prévision de la température de l'eau fait l'objet du chapitre 17. La turbidité est également traitée de manière qualitative ou quantitative selon la nature des matériaux de surface et le potentiel d'érosion (voir le chapitre 20). On a utilisé le modèle HQEAU pour simuler l'évolution du phosphore total et du méthylmercure après la mise en eau des quatre réservoirs projetés. Les caractéristiques de ce logiciel ainsi que les données et les hypothèses de simulation retenues sont décrites en détail dans la méthode 12, dans le volume 9. Pour les sept autres variables retenues, on s'est servi d'indices de modification de la qualité de l'eau établis à partir des enseignements du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2006).

La logique qui sous-tend le développement des indices de modification de la qualité de l'eau s'appuie sur le fait que les mêmes modifications physiques (ennoiement de sols forestiers et réduction ou augmentation de débit), qui ont eu des répercussions sur certaines variables physicochimiques du réservoir Robert-Bourassa, produiront des effets semblables dans les milieux modifiés par le projet du complexe de la Romaine. L'ampleur des modifications dépendra alors des caractéristiques propres des réservoirs projetés, comme les matières organiques décomposables ennoyées, le volume d'eau au niveau d'exploitation maximal, le temps de renouvellement des eaux et les caractéristiques physicochimiques initiales.

Les indices indiquent l'ampleur des modifications attendues des variables spécifiques de la qualité de l'eau, comme l'oxygène dissous et le pH. On a mis en relation les valeurs de ces indices calculées pour le réservoir Robert-Bourassa avec les modifications qui y ont été mesurées après sa mise en eau. Ces mêmes indices, calculés pour les nouveaux réservoirs, permettent de prévoir la modification des variables grâce à l'équation suivante :

$$MV_{Pr} = \frac{MV_{RB} \times I_{Pr}}{I_{RB}}$$

Équation M9-1

où :

MV_{Pr} est la modification de la variable prévue dans le milieu projeté.

MV_{RB} est la modification de la variable mesurée dans le réservoir Robert-Bourassa.

I_{Pr} est l'indice calculé pour le milieu projeté.

I_{RB} est l'indice calculé pour le réservoir Robert-Bourassa.

De tels indices s'appliquent aux principales variables de la qualité de l'eau qui sont modifiées par la création des réservoirs. Chaque indice fait intervenir des caractéristiques physiques et chimiques différentes. L'utilisation de ces indices a permis de bien prévoir les modifications de la qualité de l'eau des réservoirs de la phase II du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2005).

Les prévisions calculées à l'aide des indices de modification décrits ci-après correspondent aux modifications maximales susceptibles d'être observées à court terme, c'est-à-dire de deux à cinq ans après la mise en eau pour la majorité des variables. Elles correspondent aux modifications moyennes prévues pour l'ensemble du plan d'eau projeté. Il est évident que les modifications varieront d'un secteur à l'autre du plan d'eau, selon les caractéristiques locales du milieu. Elles seront maximales aux endroits peu profonds, où la superficie terrestre ennoyée est grande, le volume d'eau, petit et le temps de séjour des eaux, long.

Indice de diminution de l'oxygène dissous

La décomposition de la matière organique ennoyée induit une consommation d'oxygène dissous. L'indice utilisé pour évaluer l'ordre de grandeur de la diminution de l'oxygène dissous fait intervenir les principaux facteurs reconnus pour jouer un rôle dans l'évolution de l'oxygène dissous en réservoir :

- superficie terrestre ennoyée ;
- quantité estimée de matières organiques décomposables par mètre carré de terre ennoyée ;
- volume d'eau du réservoir ;
- temps de renouvellement moyen hivernal des eaux.

Les deux premiers facteurs traduisent la quantité de matières organiques disponibles pour la décomposition, alors que les deux suivants renvoient à la quantité d'oxygène dissous présente dans le réservoir (Schetagne, 1994). Cet indice se calcule à l'aide de la relation suivante :

$$I_{O_2} = \frac{\left(Q_{org} \times S_{TE}\right)}{V_t} \times T_{SH} \times 10^{-2}$$

Équation M9-2

où :

I_{O2} est l'indice de diminution de l'oxygène dissous.

Q_{org} est la quantité de matières organiques décomposables (kg C labile/m^2).

S_{TE} est la superficie terrestre ennoyée (km^2).

V_T est le volume d'eau total (km^3).

T_{SH} est le temps de séjour hivernal (mois).

La superficie terrestre ennoyée ainsi que le volume et le temps de renouvellement des eaux correspondent au niveau moyen des eaux durant l'hiver (période sous couverture de glace) en période d'exploitation des aménagements considérés. L'évaluation de la quantité de matières organiques décomposables provient de mesures de phytomasse (biomasse végétale) prises dans les différents groupements végétaux de régions situées entre 47° (région du Haut-Saint-Maurice) et 55° de latitude nord (région de la Grande rivière de la Baleine), ainsi que le présente l'Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants (1992 et 1993). Pour la région de la Romaine, les groupements végétaux recensés correspondent le mieux à ceux de la région de l'Eastmain et des rivières Nottaway, Broadback et Rupert, où la phytomasse a été mesurée.

Pour chaque groupement végétal, on a mesuré la phytomasse associée à toutes les composantes des strates arborescente et arbustive ainsi que de la strate du couvre-sol (y compris la végétation herbacée, les mousses, les lichens et les horizons L, F et H des sols). Les composantes labiles, c'est-à-dire facilement décomposables, considérées pour la strate arborescente et la strate arbustive sont les feuilles caduques et les aiguilles de conifères. Pour le couvre-sol, on a retenu l'horizon L des sols, qui inclut les lichens, les sphaignes, les mousses hypnacées et les plantes herbacées. Ces compartiments de végétation regroupent la plus grande part de la biomasse décomposable durant une période de cinq à dix ans, qui correspond à la durée de modification de la qualité de l'eau liée à la décomposition au réservoir Robert-Bourassa (Thérien, 1991 ; Schetagne, 1989). De plus, la partie ligneuse des arbres et des arbustes se décompose très lentement (Van Coillie et coll., 1983).

Les tableaux M9-4 et M9-5 présentent, pour les réservoirs projetés sur la Romaine, la superficie relative des groupements végétaux et la quantité de carbone labile globale utilisée dans le calcul des indices de modification de la qualité de l'eau.

Tableau M9-4 : Proportion des groupements végétaux dans les aires d'ennoiement des réservoirs projetés

Groupement végétal	Proportion (%) selon le réservoir			
	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Résineux denses	3,2	46,9	44,2	25,3
Résineux ouverts	10,1	7,5	15,2	39,8
Mélangés et feuillus	52,1	25,3	7,6	4,2
Régénération	5,2	1,2	0,6	2,7
En voie de régénération	1,5	12,2	27,8	16,3
Aulnaie	15,9	5,3	3,9	8,2
Dénudé humide	12,0	1,6	0,7	3,5
Total	100	100	100	100

Tableau M9-5 : Quantité de carbone labile dans les aires d'ennoiement des réservoirs projetés

Matière ennoyée	Quantité de carbone labile (g/m²) selon le réservoir			
	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Feuilles des arbres	30	130	130	110
Feuilles des arbustes	20	20	20	20
Horizon L des sols	330	530	620	620
Total	380	680	770	750

En ce qui concerne l'indice de diminution de l'oxygène dissous, on retient le temps de renouvellement moyen hivernal des eaux, et non le temps moyen annuel, pour deux raisons :

- La diminution de l'oxygène dissous est maximale en présence d'une couverture de glace, les apports en oxygène de l'atmosphère étant alors inhibés.
- Les relevés effectués dans les réservoirs du complexe La Grande montrent que les périodes de retournement automnal et printanier sont très efficaces pour oxygéner même les zones profondes.

Prévisions fondées sur l'indice de diminution de l'oxygène dissous

Le calcul de cet indice permet une prévision de la proportion du volume total du milieu aménagé présentant, à la fin de la période de glace, un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 %. Cette prévision facilite l'interprétation de la déficience en oxygène dissous en fonction des exigences des organismes aquatiques, en considérant qu'un taux de saturation supérieur à 50 % est adéquat pour la plupart de ces organismes (Schetagne et coll., 2005).

On obtient ainsi le pourcentage du volume du milieu aménagé présentant un taux de saturation inférieur à 50 % :

$$PV_{50} = \frac{V_{50RB}}{I_{RB}} \times I_{Pr}$$

Équation M9-3

où :

PV_{50} est la proportion ou le pourcentage du volume du milieu projeté présentant un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 %.

V_{50RB} est la proportion mesurée du volume du réservoir Robert-Bourassa présentant un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 %.

I_{RB} est l'indice de diminution de l'oxygène dissous du réservoir Robert-Bourassa.

I_{Pr} est l'indice de diminution de l'oxygène dissous du milieu projeté.

La proportion du volume déficient en oxygène du réservoir Robert-Bourassa est issue de la courbe d'emmagasinement de ce réservoir ainsi que des mesures effectuées aux stations représentatives de ce réservoir où le taux de saturation diminuait sous le seuil de 50 % à la fin de l'hiver.

Cet indice permet également de prédire les diminutions maximales, en période avec (hiver) et sans (été) couverture de glace, du taux moyen de saturation en oxygène dissous de la zone photique du réservoir, soit la zone comprise entre la surface et 10 m de profondeur où se produit l'essentiel de la production biologique. Ces diminutions se calculent comme suit :

$$DM_{Pr} = \frac{D_{RB}}{I_{RB}} \times I_{Pr}$$

Équation M9-4

où :

DM_{Pr} est la diminution maximale dans le milieu projeté.

D_{RB} est la diminution mesurée dans le réservoir Robert-Bourassa.

I_{RB} est l'indice de diminution de l'oxygène dissous du réservoir Robert-Bourassa.

I_{Pr} l'indice de diminution de l'oxygène dissous du milieu projeté.

Le tableau M9-6 montre les données utilisées et les valeurs de l'indice de diminution de l'oxygène dissous obtenues pour la période d'exploitation du complexe. Le tableau M9-7 montre les mêmes résultats, mais pour la période d'exploitation transitoire, qui correspond aux périodes de remplissage des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4, pendant lesquelles le débit parvenant aux réservoirs situés en aval est réduit.

Indice de diminution du pH

Le lessivage des sols ennoyés a entraîné une diminution rapide du pH immédiatement après le début de la mise en eau des réservoirs du complexe La Grande, alors que les processus de décomposition n'étaient encore que peu amorcés. La diminution du pH est ensuite accentuée par la libération de CO_2 provenant de la décomposition des matières organiques ennoyées.

Tableau M9-6 : Diminution de l'oxygène dissous dans les réservoirs projetés – Période d'exploitation du complexe

Caractéristique	Réservoir				
	Robert-Bourassa	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Quantité de matières organiques décomposables (kg C labile /m^2)	0,5	0,4	0,7	0,8	0,75
Superficie terrestre ennoyée hivernale (km^2)	2 414	6	71	29	83
Volume d'eau moyen hivernal (km^3)	54	0,15	3,7	1,7	1,7
Temps de séjour hivernal [a] (mois)	6,0	0,9	5,0	5,1	5,3
Indice de diminution de l'oxygène dissous	1,3	0,1	0,7	0,7	1,9
Proportion du volume présentant un taux de saturation inférieur à 50 %	18	2	9	10	27
Diminution maximale du taux moyen de saturation en oxygène dissous (%) :					
• été	19	2	10	10	28
• hiver	17	2	9	9	25

a. Le temps de séjour maximal hivernal correspond à la durée de la couverture de glace, étant donné que le retournement printanier réoxygène les eaux en profondeur.

Tableau M9-7 : Diminution de l'oxygène dissous dans les réservoirs projetés – Période d'exploitation transitoire

Caractéristique	Réservoir				
	Robert-Bourassa	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Quantité de matières organiques décomposables (kg C labile /m^2)	0,5	0,4	0,7	0,8	0,75
Superficie terrestre ennoyée hivernale (km^2)	2 414	6	59	27	83
Volume d'eau moyen hivernal (km^3)	54	0,15	2,7	1,4	1,7
Temps de séjour hivernal [a] (mois)	6,0	0,8	5,0	5,1	5,3
Indice de diminution de l'oxygène dissous	1,3	0,1	0,8	0,8	1,9
Proportion du volume présentant un taux de saturation inférieur à 50 %	18	1,8	11	11	27
Diminution maximale du taux moyen de saturation en oxygène dissous (%) :					
• été	19	2	11	12	28
• hiver	17	2	10	10	25

a. Le temps de séjour maximal hivernal correspond à la durée de la couverture de glace, étant donné que le retournement printanier réoxygène les eaux en profondeur.

La prévision des valeurs de pH se fait à l'aide de l'indice de diminution du pH, qui tient compte du lessivage des sols ennoyés et de l'intensité de leur décomposition. Il correspond à la moyenne arithmétique de l'indice de la diminution de l'oxygène dissous et d'un nouvel indice qui vise à exprimer le lessivage des sols acides de la région :

$$I_{pH} = \frac{I_L + I_{O_2}}{2}$$

Équation M9-5

où :

I_{pH} est l'indice de diminution du pH.

I_{O2} est l'indice de diminution de l'oxygène dissous (voir l'équation M9-2).

I_L est l'indice de lessivage des sols ennoyés.

Le calcul de l'indice du lessivage des sols fait intervenir la superficie terrestre ennoyée, le volume d'eau total et le temps de séjour moyen annuel des eaux. On l'obtient à l'aide de l'équation suivante :

$$I_L = \frac{S_{TE}}{V_T} \times T_{Sr} \times 10^{-2}$$

Équation M9-6

où :

I_L est l'indice de lessivage des sols ennoyés.

S_{TE} est la superficie terrestre ennoyée.

V_T est le volume d'eau total.

T_{Sr} est le temps de séjour des eaux.

Cet indice permet de prédire la diminution maximale du pH susceptible d'être observée en période d'eau libre dans la zone photique du réservoir projeté. Cette prédiction tient également compte de la susceptibilité des eaux à l'acidification ou, à l'inverse, de leur pouvoir tampon, tel que l'indique la mesure de l'alcalinité exprimée en µéq/l. Un niveau d'alcalinité supérieur à celui de la région du réservoir Robert-Bourassa aura pour effet de réduire et même d'empêcher la diminution du pH (Schetagne et coll., 2005).

Le tableau M9-8 montre les données utilisées et les valeurs de l'indice de diminution du pH obtenues pour les réservoirs projetés. Puisque le calcul de l'indice de lessivage des sols repose sur les valeurs moyennes annuelles et que les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sont remplis en automne et en hiver, la période d'exploitation transitoire produit des valeurs très semblables à celles de la période d'exploitation des quatre centrales.

Tableau M9-8 : Modification du pH dans les réservoirs projetés

Caractéristique	Réservoir				
	Robert-Bourassa	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Superficie terrestre ennoyée (km^2)	2 639	7	71	31	111
Volume d'eau total (km^3)	62,4	0,15	3,7	1,9	2,7
Temps de séjour des eaux (mois)	13,9	0,20	5,2	3,2	5,6
Indice de lessivage des sols	5,9	0,1	1,0	0,5	2,3
Indice de diminution de l'oxygène dissous [a]	1,3	0,1	0,7	0,7	1,9
Indice de diminution du pH	3,6	0,1	0,8	0,6	2,1
Pouvoir tampon (alcalinité) (µéq/l)	66 (faible)	64 (faible)	64 (faible)	64 (faible)	64 (faible)
Diminution du pH	0,5 [b]	0,0	0,1	0,1	0,3

a. L'indice de diminution de l'oxygène dissous est obtenu à l'aide de l'équation M9-2.

b. Mesuré dans le réservoir Robert-Bourassa.

Indice de modification des matières organiques

Le suivi de la qualité de l'eau au complexe La Grande montre que la décomposition des matières organiques ennoyées entraîne, à certaines stations où l'intensité de la décomposition est particulièrement forte, une augmentation de la couleur et d'autres variables décrivant le contenu en matières organiques (Schetagne et coll., 2005).

Le calcul de l'indice de modification des matières organiques fait intervenir les mêmes caractéristiques physiques que l'indice de diminution de l'oxygène dissous, mais il est calculé avec les valeurs moyennes annuelles plutôt qu'avec les valeurs de la période hivernale (voir l'équation M9-2). Cet indice permet de prédire les modifications maximales de la couleur vraie, du carbone organique total et de l'azote total Kjeldahl susceptibles d'être observées en période d'eau libre dans la zone photique du réservoir projeté. Le tableau M9-9 montre les données utilisées et les valeurs de l'indice de modification des matières organiques pour les réservoirs de la Romaine. Puisque l'indice de modification des matières organiques se calcule avec les valeurs moyennes annuelles et que les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sont remplis en automne et en hiver, la période d'exploitation transitoire produit des valeurs très semblables à celles de la période d'exploitation des quatre centrales.

Tableau M9-9 : Modification de la couleur vraie, du carbone organique total et de l'azote total Kjeldahl dans les réservoirs projetés

Caractéristique	Réservoir				
	Robert-Bourassa	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Quantité de matière organique décomposable (kg C labile/m^2)	0,5	0,4	0,7	0,8	0,75
Superficie terrestre ennoyée (km^2)	2 639	7	71	31	111
Volume d'eau total (km^3)	62,4	0,15	3,7	1,9	2,7
Temps de séjour des eaux (mois)	13,9	0,20	5,2	3,2	5,6
Indice de modification des matières organiques	2,9	0,04	0,7	0,4	1,7
Pourcentage d'augmentation maximale de la couleur vraie, du carbone organique total et de l'azote total Kjeldahl (%)	30 [a]	0,4	7	4	18

a. Mesuré dans le réservoir Robert-Bourassa.

Prévision de la biomasse phytoplanctonique à l'aide des teneurs en chlorophylle a

La méthode employée pour prévoir l'évolution des teneurs en chlorophylle *a* est fondée sur les enseignements tirés du complexe La Grande. Elle fait intervenir, d'une part, le facteur d'augmentation des teneurs en phosphore obtenu du logiciel HQEAU (voir la méthode 12) et, d'autre part, les teneurs initiales en silice, un nutriment qui peut aussi limiter la production phytoplanctonique (voir le tableau M9-10). Pour la rivière Romaine, les teneurs initiales en silice sont supérieures à celles de la région du réservoir Robert-Bourassa et donc suffisantes pour que l'augmentation des teneurs en chlorophylle *a* soit proportionnelle à l'augmentation de phosphore total, comme on l'a observé au réservoir Robert-Bourassa.

M9.2.1.2 Intégration des réservoirs aménagés en cascade

Le suivi environnemental réalisé au complexe La Grande a montré que la qualité de l'eau mesurée en aval des réservoirs correspond essentiellement à celle des réservoirs eux-mêmes, sauf pour certaines variables influencées par la turbulence des eaux dans les segments de rapides ou à la sortie des turbines et des évacuateurs (Schetagne et coll., 2005). Les rapides favorisent une réoxygénation des eaux et une expulsion du CO_2 produit par la décomposition, accompagnées d'un léger redressement du pH, dont une partie de la baisse en réservoir a été causée par la production de CO_2. Le suivi du complexe La Grande révèle donc qu'un effet cumulatif d'un réservoir à l'autre est à prévoir pour la majorité des variables de la qualité de l'eau, à l'exception de l'oxygène dissous, du pH et du carbone inorganique dissous (dont une bonne proportion, à ces pH faiblement acides, est composée de CO_2).

Tableau M9-10 : Modification maximale de la chlorophylle *a* dans les réservoirs projetés

Caractéristique	Réservoir				
	Robert-Bourassa	Romaine 1	Romaine 2	Romaine 3	Romaine 4
Phosphore total :					
• teneur initiale (mg/l)	9	7	7	7	7
• teneur maximale prévue (mg/l)	15	10	10	13	13
• facteur d'augmentation	1,7	1,4	1,4	1,9	1,9
Silice (mg/l)	2,6	3,8	3,8	3,8	3,8
Chlorophylle *a* (µg/l) :					
• teneur initiale	1,9	1,2-1,9 [a]	1,2- 1,9	1,2-1,9	1,2-1,9
• teneur maximale prévue	3,2 [b]	1,7-2,7	1,7-2,7	2,2-3,5	2,2-3,5

a. 1,2 est la valeur initiale mesurée en conditions de rivière, alors que 1,9 est la teneur initiale estimée pour des conditions lacustres selon la teneur initiale en phosphore.

b. Mesuré dans le réservoir Robert-Bourassa.

Le suivi environnemental du complexe La Grande a également montré que les modifications maximales des principales variables de la qualité de l'eau sont généralement observées de deux à quatre ans après le début de la mise en eau. De plus, au réservoir Opinaca, les modifications maximales de l'oxygène dissous et du pH ainsi que des variables représentant les variables organiques, soit la couleur vraie, le carbone organique total et l'azote total Kjeldahl, se sont produites durant la première ou la deuxième année suivant la mise en eau (Schetagne et coll., 2006).

Sur la Romaine, les mises en eau des réservoirs seront décalées de deux ou trois ans : réservoir de la Romaine 2 en 2014, réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 3 en 2016 et réservoirs de la Romaine 4 en 2019. Il est donc fort probable que les modifications maximales dans un réservoir seront passées lorsque surviendront les modifications maximales du réservoir situé en amont. C'est pourquoi on présente une plage de prévisions plutôt qu'une prévision unique pour les principales variables de la qualité de l'eau. Dans les tableaux 21-3 à 21-6, qui présentent les prévisions de la qualité de l'eau en conditions futures, les modifications minimales correspondent aux valeurs obtenues pour chaque réservoir considéré seul (selon le calcul des indices de modification), ce qui correspond à un scénario sans effet cumulatif. Dans ces mêmes tableaux, les modifications maximales représentent l'effet cumulatif et correspondent à une synchronisation parfaite des modifications maximales prévues dans les réservoirs. Ce scénario est très pessimiste et correspond au cumul des effets maximaux de tous les réservoirs. Les modifications attendues seront vraisemblablement à mi-chemin entre ces deux scénarios. Il est à noter que, pour la période d'exploitation transitoire (remplissage des réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 4), pendant laquelle le débit est réduit vers les réservoirs en aval, les indices présentent des valeurs intermédiaires entre les modifications obtenues selon l'un ou l'autre des scénarios.

Pour l'oxygène dissous de la zone photique, on suppose qu'il y aura entre les réservoirs une réoxygénation équivalente à un rehaussement de 5 % du taux de saturation en oxygène dissous, car il subsistera entre eux des zones suffisamment turbulentes pour demeurer libres de glace sur plusieurs kilomètres de longueur. Pour la proportion du volume des réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3 présentant un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 % à la fin de l'hiver, on a effectué le calcul de la façon suivante :

Équation M9-7

$$PV_{50\text{-}Rc} = PV_{50\text{-}RO4} \times \frac{Dim\,O_2\ zone\ photique\ Rc}{Dim\,O_2\ zone\ photique\ RO4}$$

où :

$PV_{50\text{-}Rc}$ est la proportion du volume du réservoir considéré présentant un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 % à la fin de l'hiver.

$PV_{50\text{-}RO4}$ est la proportion prévue du volume du réservoir de la Romaine 4 présentant un taux de saturation en oxygène dissous inférieur à 50 % à la fin de l'hiver.

Dim O_2 zone photique Rc est la diminution du pourcentage de saturation en oxygène dissous moyen hivernal prévue dans la zone photique du réservoir considéré.

Dim O_2 zone photique RO4 est la diminution du pourcentage de saturation en oxygène dissous moyen hivernal prévue dans la zone photique du réservoir de la Romaine 4.

Par contre, on présume qu'il n'y aura aucun redressement de pH, car la baisse de pH dans chacun des réservoirs est faible et une partie de cette baisse proviendrait de la mise en solution des composés acides des sols ennoyés ; cette partie n'est justement pas influencée par l'expulsion du CO_2 dans les zones de turbulence entre les réservoirs. Il est à noter que le scénario avec effet cumulatif tient compte, pour chaque réservoir, de la proportion relative des apports provenant des tributaires du bassin résiduel (apports non modifiés par les aménagements) et des apports provenant du réservoir situé en amont (apports modifiés).

Pour le phosphore total, on donne une prévision unique provenant du modèle HQEAU, qui tient compte de l'effet cumulatif ainsi que de la date du début de mise en eau de chaque réservoir (voir la méthode M12.2.3.1).

M9.2.2 Tronçons de rivière à débit réduit

Le suivi environnemental du complexe La Grande a montré que les principaux processus de modification dans les rivières à débit réduit sont les suivants :

- intrusion des eaux salées dans les rivières débouchant sur le milieu marin, et remplacement des propriétés d'eau douce par des propriétés d'eau saumâtre ;

- apports des tributaires alimentant les tronçons à débit réduit, qui peuvent apporter, selon le contexte géomorphologique, des eaux d'une qualité différente de celle qu'on rencontre en amont du point de coupure ;
- apports provenant des réservoirs lorsqu'il y a des évacuations ou des débits réservés ;
- baisse du niveau des eaux, qui cause l'érosion des nouvelles berges des secteurs à débit réduit et de la partie inférieure des tributaires du bassin versant résiduel ; selon la nature des matériaux et l'ampleur de la réduction de débit, cette érosion peut entraîner des hausses de la turbidité et des concentrations des matières en suspension et du phosphore total ainsi qu'une réduction de la transparence des eaux ;
- réduction de la turbulence des eaux, qui entraîne habituellement de légères baisses des teneurs en oxygène dissous à des niveaux représentatifs de conditions lacustres et qui peut, alliée à la hausse d'éléments nutritifs, causer une augmentation de la biomasse phytoplanctonique, malgré d'importantes hausses de la turbidité ;
- augmentation du temps de contact des eaux avec des matériaux relativement solubles, tels que les argiles et les limons, qui peut contribuer à augmenter le degré de minéralisation de ces eaux ;
- perte de l'apport en phytoplancton de grands lacs situés en amont du point de coupure, qui peut se traduire par une baisse de la biomasse phytoplanctonique (Schetagne et coll., 2005).

Dans le cas des différents tronçons à débit réduit de la rivière Romaine, seuls les apports des réservoirs, la baisse du niveau d'eau et la réduction de la turbulence des eaux pourraient entraîner des modifications notables de la qualité de l'eau. En effet :

- il n'y aura pas d'intrusion saline à cause de la présence de la chute de l'Auberge à l'embouchure de la Romaine ;
- les tributaires apportent des eaux aux caractéristiques semblables à celles de la Romaine ;
- dans les tronçons court-circuités, les eaux coulent sur des matériaux grossiers (surtout du roc et des blocs), peu solubles et résistants à l'érosion ;
- les débits réservés prévus en aval des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2 maintiendront des conditions de rivière, de sorte que le temps de contact des eaux avec les sédiments de la rivière n'augmentera pas suffisamment pour contribuer à augmenter le degré de minéralisation des eaux ;
- les valeurs actuelles de chlorophylle *a* sont faibles et déjà caractéristiques de celles de rivières.

M9.2.2.1 Tronçons court-circuités de la Romaine

Dans les tronçons court-circuités de la Romaine, situés entre les barrages projetés et les canaux de fuite des centrales prévues, les matériaux sont grossiers, peu solubles et peu sensibles à l'érosion : ils ne contribueront donc pas à l'augmentation du degré de minéralisation ou de turbidité des eaux. Les débits réservés dans les tronçons court-circuités de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2 apporteront dans ceux-ci l'eau des réservoirs. L'évaluation de la qualité de l'eau de ces tronçons en conditions futures tient compte des éléments suivants :

- évolution la qualité de l'eau dans le réservoir en amont ;
- potentiel d'oxygénation et de redressement du pH selon les caractéristiques des évacuateurs de crues qui fourniront les débits réservés et selon la présence de seuils rocheux où les ruptures de pentes irrégulières permettront la formation de petites chutes et cascades ;
- apports des tributaires de ces tronçons pouvant diluer les eaux en provenance du réservoir.

M9.2.2.2 Rivière Romaine en aval des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2

Période d'exploitation du complexe

Comme le mentionne la section M9.2.1.2, le suivi environnemental du complexe La Grande a montré que la qualité de l'eau mesurée en aval des réservoirs correspondait essentiellement à celle des réservoirs eux-mêmes, sauf pour certaines variables influencées par la turbulence des eaux, comme l'oxygène dissous et le pH. Aussi, la qualité de l'eau prévue en aval du réservoir de la Romaine 1 (voir le tableau 21-9) correspond essentiellement à celle du réservoir de la Romaine 1. Font exception l'oxygène dissous, pour lequel les valeurs prévues en aval correspondent à une réoxygénation de l'ordre de 10 % du taux de saturation du réservoir, ainsi que le pH, pour lequel les valeurs en aval correspondent à un redressement de 0,1 par rapport au réservoir. Ces redressements correspondent à ceux qui sont observés au complexe La Grande (Schetagne et coll., 2006).

Période d'exploitation transitoire

Pendant le remplissage des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2, le débit lâché en aval de ces réservoirs sera réduit.

Remplissage du réservoir de La Romaine 2

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 se déroulera en trois étapes :

- Étape 1 : Les vannes de la dérivation provisoire pourront maintenir, pour toutes les conditions d'hydraulicité, un débit minimal de 70 m^3/s dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2.

- Étape 2 : Il n'y aura aucun débit réservé pendant environ 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne. Cette période correspond à la crue. Le bassin versant résiduel fournira alors un débit moyen de 70 m^3/s en aval du PK 52 et de 200 m^3/s au PK 3,8.
- Étape 3 : L'évacuateur de crues pourra maintenir un débit minimal de 170 m^3/s au PK 52 en été.

Les débits ainsi déversés apporteront des eaux d'une qualité comparable à celle des conditions actuelles, car les températures froides régnant à cette période empêcheront l'amorce véritable des processus de décomposition et de réponse phytoplanctonique. De plus, ces débits, alliés à la présence de nombreux rapides entre les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 2, entretiendront une forte turbulence des eaux qui permettra de maintenir le taux de saturation en oxygène dissous à des valeurs voisines de 100 %, comme actuellement.

Les débits réservés, qui correspondent à environ 30 à 60 % des débits moyens de septembre en conditions actuelles, limiteront aussi la baisse du niveau des eaux, ce qui réduira les possibilités d'érosion des matériaux fins. De plus, ils maintiendront la turbidité et les matières en suspension à des valeurs faibles, voisines des valeurs naturelles. Aussi, la qualité de l'eau demeurera pratiquement inchangée pendant la première et la troisième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2.

Cependant, pendant la deuxième étape, aucun débit réservé ne sera restitué en aval. La qualité de l'eau dans le cours inférieur de la Romaine sera alors essentiellement déterminée par les apports des tributaires du bassin versant. La qualité de l'eau demeurera quasi inchangée par rapport aux conditions actuelles, car les tributaires apporteront des eaux d'une qualité équivalente à celle qu'on observe habituellement dans la Romaine. En revanche, on prévoit une augmentation des matières en suspension, de la turbidité et du phosphore total à cause de l'abaissement du niveau d'eau, qui favorisera l'érosion des berges de la Romaine elle-même et l'encaissement de la partie inférieure de ses tributaires. La méthode d'estimation des concentrations moyennes de matières en suspension durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2 est détaillée à la section 20.3.2. Pour la turbidité, un ratio matières en suspension/turbidité de 1/1 a été considéré, sur la base des mesures effectuées dans la Romaine.

Remplissage du réservoir de la Romaine 1

Durant le remplissage du réservoir de la Romaine 1, qui aura lieu du milieu à la fin de juillet deux ans après la mise en eau du réservoir de la Romaine 2, on appliquera un débit réservé de 170 m^3/s. La qualité des eaux de la rivière en aval du réservoir de la Romaine 1 sera alors un mélange de celle du réservoir de la Romaine 2 considéré seul (scénario 1, car les autres réservoirs n'auront pas encore été mis en eau) avec celle des eaux apportées par les tributaires du bassin résiduel, semblable à la qualité actuelle des eaux de la Romaine.

Le débit devrait permettre une turbulence des eaux suffisante pour augmenter le taux de saturation en oxygène dissous des eaux sortant du réservoir de la Romaine 2 à des niveaux équivalents à ce qu'on trouve actuellement dans les parties de la Romaine qui présentent peu de rapides, comme le tronçon en amont du barrage de la Romaine-4. Dans ce tronçon, on mesure actuellement des taux moyens de saturation de l'ordre de 80 à 90 %, aussi bien en été qu'en hiver.

Tout comme durant le remplissage du réservoir de la Romaine 2, le débit réservé prévu durant le remplissage du réservoir de la Romaine 1 limitera la baisse du niveau de la rivière, ce qui réduira les possibilités d'érosion des matériaux fins. Il maintiendra ainsi la turbidité et les matières en suspension à des valeurs faibles et voisines des valeurs naturelles.

M9.3 Références

Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants. 1992. *Caractérisation préliminaire de la phytomasse inondée des futurs aménagements hydroélectriques*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Association Poulin Thériault Gauthier & Guillemette Consultants.79 p et ann.

Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants. 1993. *Complément de la méthode de caractérisation de la phytomasse appliquée aux complexes Grande-Baleine et La Grande.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants. 132 p. et ann.

Belles-Isles, M., I. Simard et D. Dussault. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Qualité de leau. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 33 p. et ann.

Environnement Illimité. 2002. *Caractérisation physico-chimique de la qualité de l'eau dans la rivière Romaine (été-automne 2001).* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement illimité. 31 p. et ann.

Schetagne, R. 1981. *Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande. Physico-chimie et pigments chlorophylliens.* Analyse des données de 1979. Montréal, Société d'énergie de la Baie James (SEBJ). 95 p.

Schetagne, R. 1989. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande I. Qualité de l'eau, régions de La Grande et Opinaca. Interprétation des données de 1988*. Montréal, Hydro-Québec. 152 p et ann.

Schetagne, R. 1994. « Water quality modifications after impoundment of some large northern reservoirs ». *Archiv für Hydrobiologie, Advances in Limnology*, vol. 40, p. 223-229.

Schetagne, R., R. Lalumière et J. Therrien. 2005. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution de la qualité de l'eau. Rapport synthèse 1978-2000*. Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 168 p. et ann.

Schetagne, R., R. Lalumière et J. Therrien. 2006. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution de la qualité de l'eau. Rapport technique d'analyse des données de 1978 à 2000*. Québec, GENIVAR Groupe conseil et Hydro-Québec Production. 247 p. et ann.

Société multidisciplinaire d'études et de recherche de Montréal (SOMER). 1992. *Guide méthodologique des relevés de la qualité de leau*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, SOMER. 179 p. et ann.

Société multidisciplinaire d'études et de recherche de Montréal (SOMER). 1994. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Qualité de leau*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, SOMER. 64 p. et ann.

Thérien, N. 1991. *Études des enjeux environnementaux associés à l'effet de serre suite à la création de réservoirs hydroélectriques*. Montréal, Hydro-Québec. 209 p.

Van Coillie, R., C. Thellen, P.G.C. Campbell et Y. Vigneault., 1983. « Effets toxiques de l'aluminium chez les salmonidés en relation avec les conditions physico-chimiques acides ». *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, nº 1237. 88 p.

M10 Océanographie physique

- Objectifs et zone d’étude
- Méthodes
- Références

M10.1 Objectifs et zone d'étude

L'étude vise principalement à déterminer les caractéristiques physiques des masses d'eau de la zone d'étude à différentes saisons, à décrire les phénomènes qui régissent leur mouvement et à déterminer la portée du panache de la rivière Romaine dans le chenal de Mingan. Les données océanographiques proviennent des campagnes de relevés effectuées en 2001 (fournies par Hydro-Québec et validées par Environnement Illimité, 2002*a*) ainsi qu'en 2004, en 2005 et en 2006 (Lorrain et coll., 2005, 2006 ; Therrien, 2006), en eau libre et sous couverture de glace. On a, de plus, utilisé certaines données acquises lors de campagnes plus anciennes (Bilodeau, 1983) pour caractériser la circulation de l'eau dans le chenal de Mingan.

Pour bien camper les mouvements des masses d'eau, il faut connaître la bathymétrie et les variations du plan d'eau. Hydro-Québec a effectué des levés bathymétriques dans la zone de l'embouchure et établi la topographie détaillée des seuils des trois exutoires de la Romaine. Pour le chenal de Mingan, les données proviennent du Service hydrographique du Canada. Hydro-Québec a exploité quatre marégraphes dans la région : à proximité de la chute de l'Auberge, de la Grande Île et de l'île Niapiskau de même qu'à Havre-Saint-Pierre. Les appareils enregistraient le niveau d'eau géodésique toutes les quinze minutes. Des analyses statistiques et harmoniques ont été effectuées sur les séries de données.

On a cartographié les glaces de la zone de l'embouchure de la Romaine à plusieurs reprises durant les hivers 2004-2005 et 2005-2006. Les cartographies de mars 2005 et de mars 2006 ont été complétées par des sondages de glace. À l'aide de 21 imagettes Landsat, on a déterminé la présence ou non de glace dans la zone de l'embouchure de 1984 à 2005. Trois de ces imagettes ont fait l'objet d'un traitement numérique des couleurs afin de distinguer les types de glace.

À partir d'observations sur la nature du substrat et sur la présence des structures sédimentaires ainsi que de relevés de réflexion sismique, on a déterminé les limites des zones actives sur le plan sédimentologique. On a pu ainsi mieux définir le contexte géomorphologique de la zone de l'embouchure et situer celle-ci dans le contexte structural de la zone d'étude (Lorrain et coll., 2005). Le portrait de la nature des fonds du delta de la Romaine a été complété par 23 lignes de relevés géophysiques qui s'étendaient vers le large, en périphérie de la zone de l'embouchure.

La zone d'étude de l'océanographie physique comprend la zone de l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan entre l'île à Bouleaux de Terre, à l'ouest, et l'île du Fantôme, à l'est.

M10.2 Méthodes

M10.2.1 Relevés physiques

M10.2.1.1 Niveaux d'eau dans la zone d'étude et débit de la Romaine

Les données de niveaux d'eau proviennent de la station limnimétrique EROM0721, dans l'embouchure, et de la station EROM0691, au quai de Havre-Saint-Pierre. Les données couvrent l'ensemble des périodes d'échantillonnage de 2001 à 2005 et sont exprimées en élévation géodésique. Les marégraphes de la Grande Île et de l'île Niapiskau n'ont été installés qu'en 2005. Le tableau M10-1 résume les données disponibles.

Tableau M10-1 : Renseignements sur les données marégraphiques

Station	Position	Année d'exploitation	Période d'obtention de données	Période manquante
EROM0721 Chute de l'Auberge	50,3017° N 63,8153° O	2001	Du 12 juin au 23 octobre	
		2003	Du 17 mai au 14 décembre	
		2004	Du 10 janvier au 22 novembre	
		2005	Du 16 février au 14 novembre	Du 19 avril au 4 mai
EROM0691 Havre-Saint-Pierre	50,2364° N 63,6075° O	2001	Du 11 juillet au 25 octobre	
		2003	Du 7 juin au 12 décembre	
		2004	Du 14 mai au 31 décembre	
		2005	Du 1er janvier au 13 mars	
EROM0868 Grande Île	50,2442° N 63,9019° O	2005	Du 18 février au 4 novembre	Du 30 mars au 19 avril
EROM0869 Niapiskau	50,2275° N 63,7453° O	2005	Du 20 février au 5 novembre	Du 22 mars au 30 avril Du 20 au 26 octobre

Les apports journaliers de la Romaine sont enregistrés à la station 073801 du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, située au PK 15,5 de la rivière. Les données disponibles remontent au 1er octobre 1956, avec 35 valeurs manquantes entre le 10 juillet et le 13 août 1960. Hydro-Québec exploite des stations limnimétriques au PK 1,25 de la Romaine, juste à l'amont des rapides à Brillant (EROM0690), et au PK 5,2, à l'amont de la confluence de la rivière Aisley (ROMA0665) (voir le tableau M10-2.)

Tableau M10-2 : Renseignements sur les stations limnimétriques de la Romaine

Station	PK	Données	Période d'exploitation	Données manquantes
073801	15,5	Débit	Depuis le 1er octobre 1956	Du 10 juillet au 13 août 1960
EROM0690	1,25	Niveau d'eau	Depuis le 3 juin 2003	Du 17 novembre 2004 au 19 février 2005
EROM0665	5,2	Niveau d'eau	Du 11 novembre 1999 au 31 décembre 2003	Épisodes entre le 12 juillet 2001 et le 31 décembre 2002

Les données marégraphiques ont fait l'objet d'un traitement statistique et harmonique. On a calculé la distribution cumulative de l'ensemble des données des stations EROM0721 et EROM0691 pour établir les niveaux maximaux et minimaux ainsi que les cotes des 1er, 5e, 50e, 95e et 99e percentiles. On a également établi une relation entre le niveau d'eau à l'étale des basses mers et les apports de la Romaine en comparant les données de niveau d'eau des étés 2003, 2004 et 2005 ainsi que des hivers 2003-2004 et 2004-2005 à la station EROM0721 avec les apports à la station hydrologique 073801.

On a réalisé une analyse harmonique sur des blocs de données de niveau d'eau provenant de la station EROM0721 afin de faire ressortir les effets du débit de la Romaine et de la présence des glaces sur l'amplitude et la phase de la marée (Therrien, 2006).

M10.2.1.2 Bathymétrie

Hydro-Québec a effectué des relevés bathymétriques dans la zone de l'embouchure entre le 25 août et le 8 septembre 2001. Les relevés ont été réalisés perpendiculairement aux principaux chenaux sur 84 sections accessibles en embarcation. On a complété la bathymétrie dans la zone intertidale par une interprétation cartographique tirée de relevés datant de 1982 (Laroche, 1983), qu'on a mise à jour à l'aide de photographies aériennes orthorectifiées de 1999 à l'échelle de 1 : 15 000.

Les sondages ont été faits depuis une embarcation à l'aide d'un système de positionnement GPS en mode cinématique (NovAtel RT2) ainsi que d'un échosondeur de marque Raytheon (modèle DE 719D MKII) équipé d'un enregistreur graphique. L'angle d'ouverture du sabot de la sonde était de 3 degrés. Un récepteur GPS fixé dans l'embarcation servait au positionnement local, tandis qu'une station GPS installée en rive sur un repère géodésique transmettait la référence globale.

En septembre 2001, on a effectué des relevés détaillés des trois exutoires de la Romaine pour décrire la topographie de la partie asséchée des seuils de la chute de l'Auberge, de la Fausse Chute et de la rivière Aisley. Ces relevés et autres observations permettent d'établir à quel débit l'écoulement commence dans chacun des exutoires.

M10.2.1.3 Courant et houle

Du 11 juin au 12 septembre 2001, on a mouillé des courantomètres électromagnétiques S4 et une sonde multiparamètre MAVSIII à cinq stations de la zone de l'embouchure pour fournir des séries temporelles du courant, de la salinité et de la température à une élévation fixe par rapport au fond. En général, les courantomètres étaient installés à 1 m du fond et la sonde, à 1 m sous la surface à marée basse.

À deux stations, on a dû rejeter les données provenant des courantomètres S4, pour les périodes d'avant le 13 juin 2001 à l'une et du 11 au 12 juin 2001 à l'autre. Un des courantomètres S4 affichait des profondeurs aberrantes entre le 28 juin et le 13 août.

Une fois les données validées, on a produit des roses des courants à l'aide du logiciel Oriana, qui permet de traiter les données en coordonnées polaires et d'en calculer les statistiques descriptives.

La houle a été estimée à partir des mesures de vent effectuées à la station météorologique de Havre-Saint-Pierre. Les analyses se trouvent dans les publications de Ross et Long (1989), de Long et coll. (1986) et d'Entraco (1991). Ces ouvrages sont cités dans le document de Lorrain et coll. (2006).

M10.2.1.4 Relevés géophysiques et sédimentaires

Des relevés de réflexion sismique ont été réalisés en collaboration avec l'INRS-ETE les 13 et 14 juillet 2004. On a effectué 23 lignes de relevés en vue de décrire plus en détail le contexte géomorphologique de la zone d'étude, en considérant l'évolution quaternaire du milieu et l'évolution actuelle. L'hypothèse de départ est que le delta de la Romaine, malgré les apports sédimentaires, ne peut progresser puisqu'il est limité structurellement par la présence de cuestas sous-marines.

On a utilisé un système de réflexion sismique à très haute fréquence (*boomer* Seistec-IKB). Ce système permet de déterminer l'agencement vertical des différentes strates sédimentaires entre le fond marin et le toit du substratum rocheux. Du fait de la faible profondeur d'eau dans le secteur étudié, le relevé a été effectué à une puissance de 105 J, suivant un pas de tir de 0,25 s, afin d'obtenir, à la vitesse du navire d'environ 2 m/s, un tir au fond chaque fois que le bateau se déplaçait d'un demi-mètre. La correction DGPS était effectuée en temps réel à partir des bases fixes de la Garde côtière. La résolution horizontale est de l'ordre du décimètre, alors que la résolution verticale est de l'ordre du demi-mètre ou moins.

Une carte des faciès sédimentaires de la zone de l'embouchure a été produite par Laroche (1983). En 2004, on a prélevé 15 échantillons de manière à couvrir les différents faciès indiqués par cet auteur. On a calculé la granulométrie moyenne (D_{50}) en appliquant la même formule que Laroche :

$$D_{50} = \frac{D_{16} + D_{84}}{2}$$

Équation M10-1

où D_{16} et D_{84} représentent les tailles correspondant aux 16e et 84e percentiles de la distribution granulométrique.

Enfin, l'analyse de six photographies aériennes prises de 1948 à 2004 a permis de suivre l'évolution du réseau de drainage dans la zone de l'embouchure. Cette analyse permet également d'évaluer le mouvement et l'orientation des dunes et des bancs de sable, témoins du remaniement des sédiments, et de mettre en lumière les facteurs principaux qui les régissent, telles l'action fluviale, les marées ou la houle.

M10.2.2 Relevés glaciologiques

M10.2.2.1 Hiver glaciologique et évolution de la couverture de glace

La période hivernale est définie comme la période où le cumul des températures de l'air est décroissant. Le cumul est fait sur une période de douze mois commençant le 1er juillet et se terminant le 30 juin. Le premier et le dernier jour de l'hiver sont les valeurs maximale et minimale du cumul. La différence entre les valeurs cumulées des températures de l'air au début et à la fin de l'hiver détermine la rigueur de ce dernier. La durée de l'hiver est le nombre de jours entre les dates de début et de fin. La froidure de l'hiver est la température moyenne de l'hiver, obtenue en divisant la rigueur par la durée.

Un hiver sera qualifié de froid ou de doux, de clément ou de rigoureux, ou de long ou de court selon que sa froidure, sa rigueur et sa durée s'éloignent de plus ou moins un écart-type de leur valeur moyenne respective. On dispose de l'historique des hivers glaciologiques pour les hivers de 1914-1915 à 2005-2006 à la station 7043018 de Havre-Saint-Pierre. Dans la zone de l'embouchure de la Romaine, l'hiver moyen a une rigueur de 1 382 degrés-jours de gel et dure 158 jours ; sa température moyenne est de -8,8 °C. En moyenne, l'hiver glaciologique commence le 8 novembre, mais l'importante masse d'eau de la zone de l'embouchure et du chenal de Mingan est encore à une température légèrement supérieure à 0 °C au début de décembre.

On recourt à la loi log-Pearson 3 pour calculer l'intervalle de récurrence des hivers. Un hiver de récurrence centennale aurait une rigueur de 1 938 degrés-jours de gel, alors que l'hiver le plus rigoureux de la série est de 1 884 degrés-jours de gel en 1992.

Sur les étendues d'eau calme, la progression du champ de glace se fait au rythme des échanges thermiques avec l'atmosphère. Les mesures en milieu naturel montrent qu'il est possible d'obtenir une bonne estimation de l'épaisseur de glace sur un plan d'eau calme en la reliant uniquement à la température de l'air, la plus accessible des données météorologiques.

Cette relation est celle de Stefan :

$$h = 0{,}035\alpha\sqrt{S}$$

Équation M10-2

où :

h est l'épaisseur de la glace (mètres) ;

S est l'indice de gel (degrés-jours de gel) ;

α est un coefficient empirique qui tient compte de tous les autres facteurs négligés.

Un coefficient empirique de 0,6 reproduit de façon acceptable les épaisseurs mesurées dans la zone de l'embouchure de la Romaine lors des campagnes de 2005 et de 2006. La valeur de ce coefficient décrit, par expérience, des conditions moyennes sur une nappe d'eau calme en présence de neige, ce qui représente bien la zone de l'embouchure. La prédiction des épaisseurs probables de glace pour plusieurs intervalles de récurrence repose sur l'étude statistique des rigueurs des hivers et sur la relation de Stefan.

Les processus de formation, d'évolution et de départ des glaces dans la zone de l'embouchure de la Romaine et dans le chenal de Mingan sont décrits à partir des observations. Ces observations ponctuelles sont corrélées avec le pourcentage d'avancement de l'hiver, défini comme étant le rapport entre l'indice de gel au moment de l'observation et la rigueur de l'hiver.

M10.2.2.2 Cartographie de la glace

Durant les hivers 2004-2005 et 2005-2006, on a cartographié à cinq reprises les glaces de la zone de l'embouchure de la Romaine. La limite des types de glace a été relevée par GPS lors d'un survol héliporté à basse altitude. On a pratiqué de tels survols les 24 février, 21 mars et 27 mars 2005. Deux autres cartographies de glace ont été faites les 26 janvier et le 7 mars de l'année suivante.

On a déterminé au moyen de 21 imagettes Landsat la présence ou non de glace dans la zone de l'embouchure de 1984 à 2005. Afin de mettre en évidence les types de glace, un traitement numérique des couleurs a été appliqué à trois imagettes : celles du 31 janvier 2002, du 7 mars 2003 et du 30 janvier 2006.

M10.2.3 Caractérisation physique des masses d'eau

Les données proviennent principalement de profils CTD (conductivité, température, profondeur et unités dérivées : salinité et densité) regroupés dans la zone de l'embouchure de la Romaine en onze stations visitées en 2001, en 2004 et en mars 2005. On a aussi recueilli en 2001 des séries temporelles de la salinité, de la

température et de la profondeur, en même temps que les mesures de courant. Ces données ont été complétées par des mesures du débit et du niveau d'eau dans la zone de l'embouchure ou à proximité.

Le panache de la Romaine est une masse d'eau de surface dont les propriétés, associées à l'eau de la rivière, se modifient graduellement par le mélange de l'eau douce avec l'eau salée du chenal de Mingan. Par exemple, la salinité du panache, à son extension maximale, est nulle dans un rayon de 5 à 6 km à partir de l'embouchure de la Romaine, mais elle atteint environ 20 psu dans un rayon de 14 à 16 km vers le large.

En 2001, des profils CTD ont été mesurés sur un réseau de onze stations réparties dans les différents chenaux et bassins de la zone de l'embouchure. Lors des deux périodes de mesure (du 12 au 19 juin et du 19 au 20 août 2001) on a employé le plus souvent une sonde multiparamètre MAVSIII et un salinomètre Beckman.

En 2004, on s'est servi de sondes multiparamètres Hydrolab DS4 et YSI6000 pour prendre les profils CTD. Les mesures dans la zone de l'embouchure ont été faites à différents débits, en périodes de vive-eau et de morte-eau et aux étales des marées. Les profils ont souvent été faits en hélicoptère pour rapidement couvrir l'ensemble de la zone et obtenir une image globale d'un milieu changeant avec la phase de la marée. Les mesures se sont échelonnées du 13 mai au 22 octobre 2004.

Durant la saison estivale de 2004, on a réalisé des profils verticaux de salinité et de température pour caractériser le gradient de salinité dans les eaux de surface du chenal de Mingan au maximum du jusant et du flot, lorsque les courants sont les plus forts.

Sous la couverture de glace, du 18 au 26 mars 2005, des profils CTD ont été faits dans la zone de l'embouchure à l'aide d'une sonde multiparamètre Hydrolab. De façon à cerner toutes les phases de la marée, en vive-eau et en morte-eau, on a enregistré plusieurs fois les données de huit stations de la zone de l'embouchure et de deux stations du chenal de Mingan.

Enfin, pour mieux mesurer l'influence des eaux de la Romaine sur le chenal de Mingan, on a établi des transects de surface, du 6 au 11 juin 2005, à l'aide d'une sonde multiparamètre XR-620 remorquée à profondeur constante sous la surface de l'eau. La sonde mesure la température, la conductivité, la profondeur, la couleur de l'eau (*color dissolved organic matter*), la chlorophylle *a* et la turbidité. Les paramètres optiques sont enregistrés selon une échelle relative. La sonde de conductivité a été calibrée à l'aide d'un salinomètre Guildline Autosal 8400B, avec pour référence un étalon d'eau de mer IAPSO. L'appareil a surtout été utilisé en surface à une profondeur d'environ 30 cm ; des profils verticaux ont aussi été réalisés en quelques endroits.

La trace de l'eau douce en surface en hiver a également été suivie à travers l'étendue de la nouvelle glace formée les matins du 15 décembre 2004 et du 9 décembre 2005. À la tombée de la nuit et avec la chute de la température de l'air, l'absence de rayonnement solaire et l'augmentation des pertes de chaleur entre l'eau et l'air provoquent le gel d'une partie de la couche superficielle d'eau douce. L'étendue de cette nouvelle glace délimite donc l'extension maximale de l'eau douce au cours de la nuit, qui, sur une période de 12 heures, couvre un cycle de marée. La limite de la nouvelle glace a été suivie par GPS lors d'un survol héliporté à 15 m d'altitude, avec une précision au sol estimée à environ 10 m. En s'inspirant de cette méthode et en suivant les traces des formations de glace le 12 janvier 2005, on a cartographié la partie d'eau douce des panaches des rivières Mingan et Romaine.

M10.2.3.1 Préparation des données CTD

La première étape de traitement consiste à valider les données selon une série de formules de validation qui ont été définies lors de l'étude de 2001 (Environnement Illimité, 2002*a*). En général, les valeurs de salinité supérieures à 35,85 psu ont été éliminées. En fait, les données sont généralement inférieures à 32 psu, sauf pour un type d'instrument utilisé en 2001 (salinomètre Beckman). On a néanmoins conservé ces profils, de façon à en avoir un nombre suffisant pour l'analyse statistique.

Dans la zone de l'embouchure de la Romaine, les profils ont été rattachés à l'une des onze stations de référence. En 2001, un réseau de bouées marquait l'emplacement de ces stations, ce qui a permis d'obtenir des profils bien regroupés autour de ces dernières. Durant l'été 2004 ainsi qu'en mars 2005, on a utilisé l'hélicoptère pour se déplacer d'une station à l'autre. Au moment des mesures, les stations étaient localisées par GPS, de telle sorte que les profils sont répartis au voisinage des stations de référence. On a calculé la distance séparant chacune des stations de l'embouchure à partir d'une photographie aérienne, en suivant le tracé des chenaux principaux.

Les profils mesurés dans le chenal de Mingan ont été considérés individuellement dans le traitement statistique. La superposition graphique des profils CTD faits dans le chenal de Mingan a mis en évidence trois groupes de profils pour l'année 2004. Ces groupes sont associés aux différents modèles de sondes utilisés. Le biais s'explique par le mode de calibrage de la sonde de conductivité : à l'aide de solutions de chlorure de potassium (YSI ou Hydrolab) ou par rapport à un étalon d'eau de mer. Pour éliminer ce biais, on a effectué une correction proportionnelle de la salinité et un recalcul de la densité sur les données obtenues à l'aide des sondes YSI et Hydrolab par rapport aux données obtenues avec la sonde XR620.

Pour tous les profils, on a transformé la profondeur des mesures en élévation géodésique à partir des données de la station limnimétrique EROM0721 (chute de l'Auberge). Chaque profil a aussi été rattaché à un débit calculé à partir de la relation niveau-débit établie à la station limnimétrique ROMA0665 (PK 5,2) ainsi qu'à la phase de la marée. Cette correspondance permet d'associer les caractéristiques de la colonne d'eau au régime hydrologique et à la marée.

Après validation, les profils CTD retenus pour l'interprétation des données dans la zone de l'embouchure se répartissent comme suit :

- 95 profils en 2001 ;
- 94 profils en 2004 ;
- 65 profils en 2005 ;
- 88 profils durant la période de crue (toutes années confondues) ;
- 101 profils durant la période estivale (toutes années confondues) ;
- 65 profils durant la période hivernale (mars 2005).

On a ensuite groupé les profils par tranche de débit pour caractériser certaines périodes du régime hydrologique : la période de crue (débit supérieur à 500 m^3/s), l'étiage (débit inférieur à 200 m^3/s) et la période intermédiaire, qui correspond approximativement aux débits de gestion de l'aménagement projeté (de 200 à 500 m^3/s). Dans l'ensemble, les périodes de crue et d'étiage sont, en nombre, moins bien représentées (33 profils sous un débit supérieur à 500 m^3/s ; 52 profils sous un débit inférieur à 200 m^3/s) que les périodes de débit intermédiaire (169 profils sous un débit de 200 à 500 m^3/s).

La description des caractéristiques physiques des masses d'eau dans le chenal de Mingan est bien connue en conditions libres de glace (121 profils) et pour certaines conditions de débit de la Romaine. Sous la couverture de glace, la description des caractéristiques physiques ne repose que sur neuf observations, en raison des difficultés d'accès.

M10.2.3.2 Traitement des données

On a appliqué une analyse objective aux profils de salinité et de température (profils CTD). Cette approche permet de définir les grandes tendances spatio-temporelles des phénomènes qui influent sur les caractéristiques des masses d'eau à partir de données provenant de différentes années, à différentes périodes et à différentes phases de la marée. L'analyse objective vise essentiellement à faire ressortir les tendances des profils CTD, à l'aide d'une analyse en composantes principales (ACP), ainsi que leurs relations spatio-temporelles, à l'aide de la régression multiple. On réussit ainsi à intégrer les différentes forces (régime hydrologique saisonnier, cycles semi-diurne et synodique de la marée) qui agissent sur les caractéristiques des masses d'eau dans un contexte spatial (large couverture de la zone

d'étude). On a complété l'approche objective par une analyse descriptive dans le but d'expliquer les processus hydrologiques et océanographiques à l'origine des phénomènes observés.

Tout d'abord, chaque profil est caractérisé par une série de variables descriptives touchant la nature et la structure du profil :

- élévation de la pycnocline ;
- catégorie de stratification ;
- limites des couches ;
- épaisseur et caractéristiques physiques (salinité et température) des différentes couches d'un profil (surface, pycnocline et fond).

Ensuite, on relie ces variables descriptives à des variables explicatives (variables d'état). Les variables explicatives caractérisent le profil dans le temps, et en fonction du régime hydrologique et des phases de la marée.

Au total, on a analysé 254 profils CTD, à l'aide de 18 descripteurs, dans la zone de l'embouchure de la Romaine (voir le tableau M10-3).

Tableau M10-3 : Descripteurs des profils CTD utilisés pour l'analyse en composantes principales (ACP) dans la zone de l'embouchure de la Romaine

Descripteur de profil CTD	Transformation de variable
Différence de densité entre la surface et le fond	Aucune transformation
Différence de salinité entre la surface et le fond	Aucune transformation
Catégorie de stratification [a]	Aucune transformation
Épaisseur de la pycnocline	$Y = \ln (X + 0,1)$
Épaisseur de la couche de fond	$Y = \ln (X + 0,1)$
Valeur du BV_{max} [b]	Aucune transformation
Différence de température entre la surface et le fond	Aucune transformation
Épaisseur totale de la colonne d'eau	$Y = X^{0,2}$
Élévation minimale dans la colonne d'eau	$Y = (X/30 + 1)^5$
Profondeur du BV_{max}	$Y = X^{0,2}$
Épaisseur de la couche de surface	$Y = X^{0,2}$
Élévation du BV_{max}	Aucune transformation
Écart-type de la densité de la couche de surface	$Y = \ln (X + 0,1)$
Écart-type de la salinité de la couche de surface	$Y = \ln (X + 0,1)$
Écart-type de la température de la couche de surface	$Y = \ln (X + 0,1)$
Salinité de la couche de surface	$Y = \ln (X + 0,1)$
Densité de la couche de surface	$Y = (X + 1)^{0,3}$
Température de la couche de surface	$Y = \ln (X + 1,5)$

a. Le descripteur « catégorie de stratification » prend les valeurs suivantes : 0 (profil homogène), 1 (profil mélangé), 2 (profil stratifié) ou 3 (profil fortement stratifié).

b. Le descripteur « BV_{max} » correspond à l'indice de Brunt-Vaïsala (unité : $seconde^{-1}$) utilisé pour déterminer la profondeur de la pycnocline.

Dans le chenal de Mingan, 120 profils ont été analysés à l'aide de 12 descripteurs. Six des dix-huit descripteurs de départ n'ont pas été retenus pour cette ACP, parce que plusieurs profils étaient trop courts pour bien décrire toutes les propriétés des masses d'eau du chenal de Mingan. Les exclus sont l'épaisseur de la pycnocline, l'épaisseur de la couche de fond, l'épaisseur totale de la colonne d'eau, l'élévation minimale dans la colonne d'eau, l'épaisseur de la couche de surface et l'élévation du BV_{max}[1].

Le tableau M10-4 présente la liste des descripteurs qui ont servi de données d'entrée pour l'ACP ainsi que les transformations de variables effectuées pour réduire l'asymétrie des répartitions de fréquence des descripteurs. Puisque l'ACP exige que toutes les variables des profils aient une valeur, certaines autres variables ont été retranchées de la matrice des intrants. En effet, l'épaisseur mise à part, les variables se rapportant à la pycnocline et à la couche de fond ne s'appliquent pas aux profils de type homogène ou mélangé et ont donc été exclues de l'analyse.

Tableau M10-4 : Descripteurs des profils CTD utilisés pour l'analyse en composantes principales (ACP) dans le chenal de Mingan

Descripteur de profil CTD	Transformation de variable
Différence de densité entre la surface et le fond	$Y = X^{0,7}$
Différence de salinité entre la surface et le fond	$Y = X^{0,7}$
Catégorie de stratification [a]	Aucune transformation
Valeur du BV_{max} [b]	$Y = \ln (X)$
Différence de température entre la surface et le fond	$Y = (X + 10)^2$
Profondeur du BV_{max}	$Y = \ln (X)$
Écart-type de la densité de la couche de surface	$Y = \ln (X + 1)$
Écart-type de la salinité de la couche de surface	$Y = \ln (X + 1)$
Écart-type de la température de la couche de surface	$Y = \ln (X + 1)$
Salinité de la couche de surface	Aucune transformation
Densité de la couche de surface	Aucune transformation
Température de la couche de surface	Aucune transformation

a. Le descripteur « catégorie de stratification » prend les valeurs suivantes : 0 (profil homogène), 1 (profil mélangé), 2 (profil stratifié) ou 3 (profil fortement stratifié).

b. Le descripteur « BV_{max} » correspond à l'indice de Brunt-Vaïsala (unité : seconde^{-1}) et indique la profondeur de la pycnocline.

L'ACP a permis de réduire le nombre initial de descripteurs, qui pouvaient décrire plusieurs fois le même phénomène, à un nombre restreint de composantes principales (CP) linéairement indépendantes. On a testé la structure spatiale de chacune des CP à l'aide d'un lissage polynomial afin de déceler les tendances d'une variable en fonction des coordonnées X et Y des points d'échantillonnage. Ce modèle a par la suite été mis en plan, pour permettre son interprétation, et a servi à corriger les CP.

[1] BV_{max} : indice de Brunt-Vaïsala indiquant la profondeur de la pycnocline.

Enfin, à l'aide de la régression multiple, on a mis en relation les CP dont la structure spatiale a été corrigée ($CP_{rés}$) avec les variables explicatives suivantes :

- jour julien[1] (du 16 mars au 21 octobre) ;
- phase de la marée (marée basse = -1 ; transition = 0 ; marée haute = 1) ;
- type de marée (vive-eau = 1 ; morte-eau = 0) ;
- débit journalier de la Romaine (de 151 à 1 246 m^3/s).

Pour être incluse dans un modèle de régression multiple, une variable devait présenter un niveau de signification (α) de moins de 5 %. De plus, des modèles de régressions simples ont été calculés entre les $CP_{rés}$ et les variables explicatives prises individuellement. On a par la suite mis en graphique les modèles de régression multiple afin d'en faciliter l'interprétation.

La figure M10-1 résume le plan de l'analyse qui a été effectué en vue d'interpréter les profils CTD en fonction des variables explicatives. Le plan d'analyse a été appliqué séparément à la zone de l'embouchure de la Romaine et à la zone du chenal de Mingan. On a utilisé le logiciel Systat 10 pour effectuer l'ensemble des analyses statistiques.

M10.2.3.3 Profils moyens

Afin de représenter l'enveloppe des variations de salinité et de température à une station donnée, on a produit des profils moyens à partir des profils individuels. Les données relatives aux profils individuels ont été regroupées par tranches de 50 cm, ou plus si le nombre de données par tranche était inférieur à 3. On a calculé la médiane et produit l'enveloppe de dispersion en utilisant les 5^e et 95^e percentiles.

M10.2.3.4 Analyse descriptive

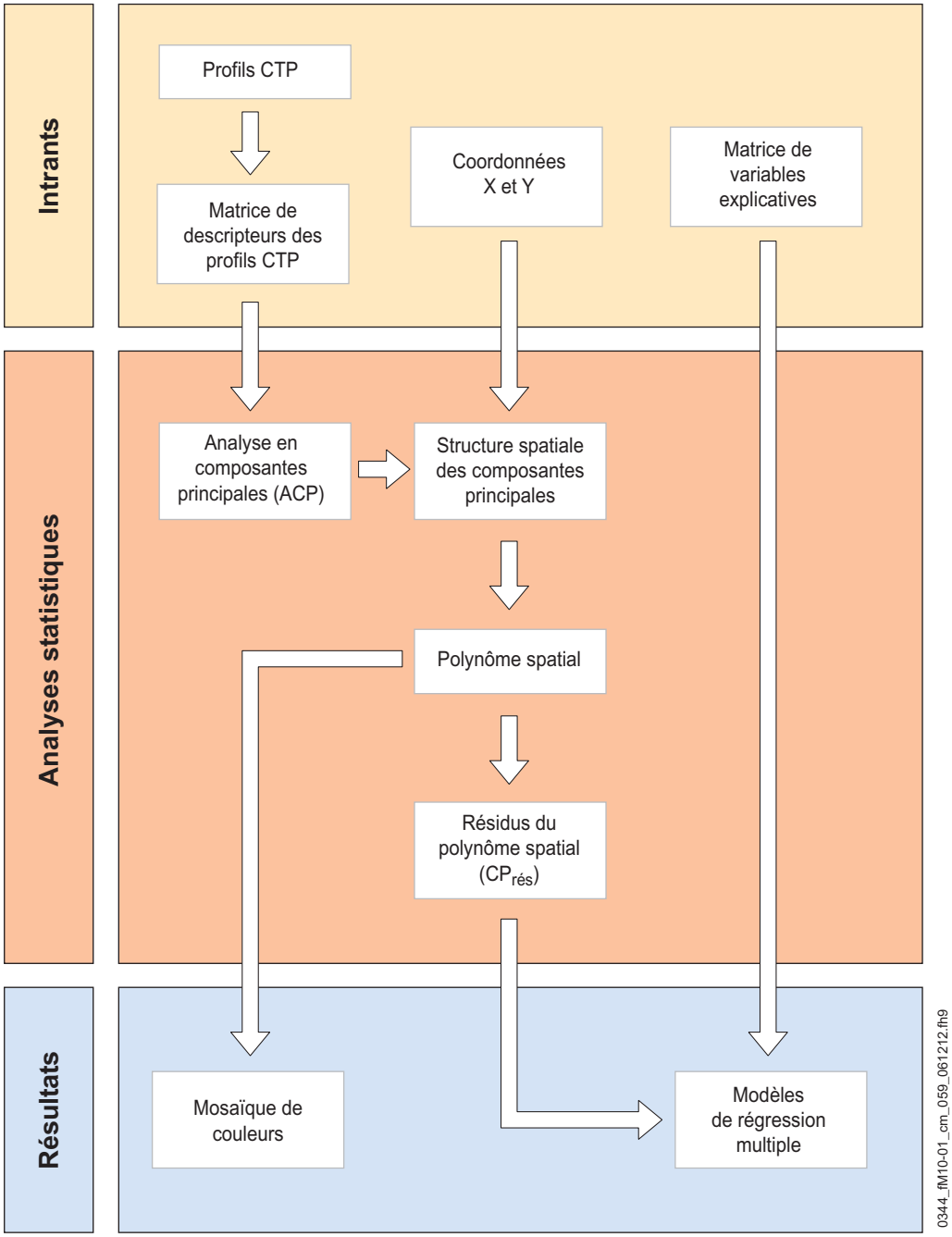
L'analyse descriptive de la colonne d'eau complète l'analyse statistique. Elle est fondée sur l'interprétation d'un tableau de données regroupées pour les onze stations de la zone de l'embouchure de la Romaine et toutes les stations du chenal de Mingan.

Les données ont été réparties en trois groupes, selon trois conditions de mesure :

- débits d'eau douce supérieurs à 500 m^3/s ;
- débits compris entre 200 et 500 m^3/s ;
- conditions d'hiver.

[1] Le jour julien permet de détecter des maximums ou des minimums saisonniers.

Figure M10-1 : Plan de l'analyse objective visant à relier les profils CTD en fonction des variables explicatives



Pour la salinité et la température de la couche de surface et de la couche de fond de chaque station de même que pour chacune des conditions de mesure, on a calculé les descripteurs suivants :

- moyenne ;
- écart-type ;
- valeur minimale ;
- valeur maximale.

M10.3 Références

Bilodeau, L. 1983. *Projet Romaine. Courantométrie et marégraphie dans le chenal de Mingan en août 1980. Séries chronologiques.* Montréal. Hydro-Québec. 19 p et ann.

Environnement Illimité. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.

Environnement Illimité. 2002*b*. *Élaboration d'une approche de validation des données océanographiques. Cas type : delta de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Environnement Illimité. 50 p. et ann.

Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.

Laroche, B. 1983. « Dynamique hydraulique et sédimentaire du delta actif de la rivière Romaine ». Mémoire de maîtrise. Rimouski, Université du Québec à Rimouski. 153 p. et ann.

Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Rapport de mission 2004.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.

Lorrain, S., J. Gingras et C. Morin. 2006. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Océanographie physique.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Environnement Illimité. 157 p. et ann.

Therrien, F. 2006. *Aménagement de la rivière Romaine. Aspects glaciologiques de la zone estuarienne.* Préparé pour Hydro-Québec. Longueuil, Prodhyc. 16 p. et ann.

M11 Poissons

- Démarche méthodologique
- Méthodes générales
- Méthodes particulières relatives à l’anguille d’Amérique
- Méthodes particulières relatives au saumon atlantique
- Références

M11.1 Démarche méthodologique

La présente section résume les méthodes générales employées pour décrire les communautés de poissons et les habitats aquatiques du bassin versant de la Romaine (conditions actuelles) de même que leur évolution dans les milieux influencés par le projet (conditions futures) (voir la section M11.2). Les méthodes particulières à l'anguille d'Amérique sont décrites à la section M11.3, tandis que celles qui ont trait au saumon atlantique le sont à la section M11.4 ; ces deux dernières espèces ne sont présentes que dans le tronçon de la Romaine situé en aval de la Grande Chute (PK 52,5), où sera érigé le barrage de la Romaine-1.

Les méthodes de caractérisation des communautés de poissons et de leurs habitats sont décrites en détail dans les différents rapports sectoriels portant sur l'ichtyofaune du complexe de la Romaine. À moins d'indication contraire, l'information relative aux méthodes d'inventaire et au calcul de la production de poissons, résumée dans la présente section, est tirée des rapports suivants :

- GENIVAR Groupe Conseil. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 119 p. et ann.
- Belles-Isles, M., Y. Plourde, P. Pelletier, C. Théberge et P. Thibodeau. 2004. *Complexe Romaine. Aménagement intégral de la rivière Romaine. Étude préliminaire sur les débits réservés et la faune ichtyenne.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 134 p. et ann.
- GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.
- GENIVAR. 2006. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2005.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 222 p. et ann.
- GENIVAR. 2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon atlantique.* Préparé par M. Levasseur, P. Pelletier, Z. Bouazza et P.-L. Delage pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 84 p. et ann.
- GENIVAR. 2007*b*. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 202 p. et ann.
- GENIVAR. 2007*c*. *Évaluation de la franchissabilité des obstacles à la migration du saumon atlantique dans la Romaine, avec une attention spéciale pour les chutes à Charlie. Rapport d'expédition avec les Innus de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 7 p. et ann.

L'inventaire des communautés de poissons et des habitats ainsi que l'évaluation de la production piscicole ont été réalisés de manière distincte selon les grands types de milieux aquatiques du bassin versant de la Romaine, soit la rivière elle-même, ses tributaires et les lacs.

La zone d'étude comprend quatre secteurs (Romaine-1, Romaine-2, Romaine-3 et Romaine-4) délimités par les têtes de réservoir. Chacun de ces secteurs est subdivisé en deux sous-secteurs, soit l'aval et l'amont des barrages. Le tableau M11-1 présente leurs limites.

Tableau M11-1 : Délimitation des secteurs d'étude

Secteur	Partie	PK
Romaine-1	Cours aval de la Romaine	0-51,5
	Tronçon court-circuité	51,5-52,5
	Réservoir (partie lacustre) [a]	52,5-69
	Réservoir (partie fluviale) [a]	69-81,8
Romaine-2	Bassin des Murailles	81,8-83,7
	Tronçon court-circuité	83,7-90,3
	Réservoir	90,3-155
Romaine-3	Tronçon court-circuité	155-158,4
	Réservoir	158,4-190,3
Romaine-4	Tronçon court-circuité	190,3-191,9
	Réservoir	191,9-289,2

a. Les parties lacustre et fluviale du réservoir de la Romaine 1 sont délimitées en fonction de la vitesse d'écoulement, la limite étant de 0,3 m/s.

Toutes les données recueillies au cours des campagnes de terrain ont été consignées dans une base de données. Les stations, les sites et les activités de pêche ont été référencés géographiquement.

On a incorporé les données de cette base dans un système d'informations géographiques (SIG) géré à l'aide du logiciel MapInfo 7.8. Elles sont hiérarchisées dans l'espace selon les concepts suivants :

- Une *station* est un ensemble géographique large permettant une intégration globale de l'information (ex. : sous-bassin hydrographique, lac).
- Un *site* est un espace restreint représentant une intégration locale selon les besoins de l'activité à réaliser (ex. : segment homogène, frayère).
- Une *parcelle* est un point d'échantillonnage précis à l'intérieur d'un site (ex. : mesure de la vitesse d'écoulement et caractérisation du substrat à un endroit d'une frayère).
- Chacun des efforts de pêche constitue un élément ponctuel référencé dans l'espace (ex. : emplacement d'un engin de pêche).

M11.2 Méthodes générales

M11.2.1 Inventaire des communautés de poissons

Les espèces cibles des campagnes de pêche sont l'anguille d'Amérique, le grand brochet, le grand corégone, le meunier noir, le meunier rouge, l'omble chevalier, l'omble de fontaine, la ouananiche, la ouitouche, le saumon atlantique et le touladi. On a déterminé, pour chacune de ces espèces, la structure des populations ainsi que les principaux paramètres de la dynamique des populations. On a regroupé tous les spécimens des espèces capturées dans le cours principal des rivières Romaine et de l'Abbé-Huard, et on a considéré qu'ils appartenaient à la même population. Il en est de même pour les tributaires. En revanche, on a considéré que chaque lac abritait une population distincte de poissons.

Des stratégies d'échantillonnage particulières ont été élaborées pour chacun des milieux. Les cartes en pochette des rapports d'inventaire de l'ichtyofaune en 2004 et en 2005 (GENIVAR Groupe Conseil, 2005, et GENIVAR, 2006) et de l'étude des habitats et de la production de poissons (GENIVAR, 2007*b*) montrent les emplacements de pêche.

Aucune pêche au filet n'a été effectuée dans la rivière Romaine à l'aval de la Grande Chute (PK 52,5), en raison de la présence du saumon atlantique.

M11.2.1.1 Rivière Romaine

Les stations de pêche dans les grands cours d'eau ont été choisies sur tout le cours de la Romaine, y compris la portion inférieure de la rivière de l'Abbé-Huard. On les a présélectionnées à partir d'images aériennes, puis retenues définitivement à l'issue d'un survol en hélicoptère qui a eu lieu au début de la campagne de pêche. La sélection des stations de pêche est justifiée par leur répartition sur l'ensemble du cours d'eau et par la diversité des types d'habitats qu'on y trouve[1].

Les pêches ont été effectuées du 6 juillet au 4 septembre 2004 et du 22 juillet au 10 août 2005 au moyen de quatre techniques : filet maillant expérimental, seine de rivage, nasse et ligne.

Le filet maillant expérimental mesure 45 m de longueur sur 2,4 m de hauteur et comporte 6 panneaux, dont les grandeurs de mailles étirées sont les suivantes : 25, 38, 50, 64, 76 et 102 mm. Les mailles en nylon tressé sont montées avec un coefficient de maillage de 50 %. Les filets ont été laissés en place pour des périodes d'environ 24 heures (sauf si les conditions météorologiques empêchaient leur levée).

[1] Dans la Romaine, une station est un tronçon de longueur variable renfermant une diversité plus ou moins grande d'habitats (voir le tableau M11-9). Chaque habitat type représente un site à l'intérieur duquel un ou plusieurs engins de pêche peuvent être utilisés.

La seine de rivage mesure 22,9 m de longueur sur 1,5 m de hauteur. Elle possède une poche à mailles de 1 mm et est munie de deux ailes à mailles de 3 mm. On l'a utilisée dans les zones d'eau peu profonde (1,5 m et moins).

La ligne a été employée dans un rapide, trois seuils, trois chenaux et trois bassins répartis entre les parties sud et nord de la zone d'étude. À chaque endroit, la pêche consistait à couvrir, durant une heure, une superficie de 450 m^2. Pour ce faire, on a effectué successivement 30 minutes de pêche à la mouche et 30 minutes de pêche au leurre.

La nasse appâtée a été utilisée à l'amont du PK 52,5, afin de capturer les espèces de petite taille qui ne peuvent être prises au filet maillant et de compléter ainsi la liste des espèces présentes. Elle était laissée en place pendant 24 heures.

Pour dresser le portrait des communautés de poissons de la Romaine, on a regroupé les résultats de pêche selon les différents engins utilisés en 2004 et en 2005, afin de tenir compte des variations d'habitats. Ainsi, les pêches au filet maillant expérimental permettent de capturer la plupart des poissons qui se déplacent en zone profonde, ceux-ci étant de plus forte taille qu'en zone littorale (peu profonde). Dans cette dernière, où la limite de profondeur a été établie à 1,5 m et moins, la seine constitue un bien meilleur engin, puisqu'elle permet de ramener les poissons de petite taille qui fréquentent cette zone.

Bien que les données recueillies sur les poissons pêchés à la nasse et à la ligne aient permis de mieux connaître la dynamique des populations, on ne les a pas utilisées pour déterminer l'abondance des différentes espèces présentes ni les structures des communautés.

Les pêches au filet maillant expérimental ont eu lieu dans 42 stations en 2004 et dans 12 stations en 2005, avec des efforts de pêche respectifs de 128 et 15 filets-jours (voir le tableau M11-2). Quant à la seine, on l'a utilisée 43 fois dans 26 stations de pêche en 2004 et 17 fois dans 15 autres stations en 2005.

On n'a installé aucun filet maillant expérimental dans la Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 en raison de la présence du saumon atlantique. Des inventaires ont cependant été réalisés à l'aval du PK 52,5 dans le cadre d'études antérieures sur cette espèce. Ils ont été effectués à l'aide de filets-trappes, de cannes à pêche, de seines ainsi que de pêches à l'électricité et d'observations en apnée. On ne peut toutefois recourir aux résultats de ces inventaires pour la présente étude, parce qu'ils visaient une espèce en particulier (le saumon atlantique) et qu'ils ne sont pas comparables aux inventaires effectués en 2004 et en 2005 en amont du barrage de la Romaine-1 projeté.

Tableau M11-2 : Effort de pêche au filet maillant expérimental et à la seine de rivage dans la Romaine – 2004 et 2005

Secteur	Engin de pêche	Unité	Effort de pêche [a]
Romaine-1	Filet maillant expérimental Seine de rivage	Filet-jour Coup	10 10
Romaine-2	Filet maillant expérimental Seine de rivage	Filet-jour Coup	47 24
Romaine-3	Filet maillant expérimental Seine de rivage	Filet-jour Coup	31 8
Romaine-4	Filet maillant expérimental Seine de rivage	Filet-jour Coup	55 18
Total	Filet maillant expérimental Seine de rivage	Filet-jour Coup	143 60

a. Lorsque des pêches ont été réalisées en 2004 et en 2005 à un site donné, l'effort de pêche comptabilisé à ce site comprend celui de 2004 mais exclut l'effort de 2005.

Variabilité interannuelle

On a effectué un effort de pêche supplémentaire en 2005 dans 26 % des stations déjà échantillonnées en 2004 afin d'évaluer la variabilité interannuelle. Ainsi, 14 stations ont fait l'objet de 32 nuits de pêche au filet maillant expérimental en 2004 et de 28 nuits en 2005, alors qu'à 10 autres stations il y a eu 17 coups de seine en 2004 et 15 en 2005 à un même endroit. Par rapport à 2004, cela correspond à un effort supplémentaire de 20 % avec le filet maillant (28 filets-jours sur 143) et de 25 % avec la seine (15 coups de seine sur 60) aux mêmes emplacements.

On a comparé les rendements de pêche des campagnes de 2005 à ceux de 2004 à l'aide d'un test de Wilcoxon pour échantillons appariés et d'un test du khi carré (χ^2). Le premier permet de détecter si la différence entre les rendements de pêche de 2004 et ceux de 2005 est significative ($p < 0{,}05$), tandis que le deuxième sert à déterminer si les différences interannuelles de rendement de pêche par espèce de poisson sont significatives.

Quant à la variabilité interannuelle des rendements de pêche, on l'a évaluée en additionnant et en soustrayant deux fois l'écart-type du rendement moyen obtenu pour chaque espèce pêchée en 2004 et en 2005 ; cette approche permet d'obtenir une plage de données dans laquelle les rendements de pêche devraient se situer dans au moins 95 % des cas. On présume ici qu'en l'absence d'une exploitation soutenue des ressources halieutiques, comme c'est actuellement le cas dans la zone d'étude, les rendements de pêche sur plusieurs années devraient suivre une loi de distribution normale. Les résultats de ces analyses sont traités en détail dans GENIVAR (2007*b*).

M11.2.1.2 Tributaires

Le bassin de la Romaine compte 330 tributaires à écoulement permanent dans la zone d'étude (PK 0-289,2), dont 264 sont situés à l'intérieur des aires qui seront ennoyées par les réservoirs de la Romaine. Les 31 tributaires retenus pour l'échantillonnage ont été répartis à peu près également entre les parties sud et nord de la zone d'étude (voir le tableau M11-3). Dans chaque tributaire, on a positionné une à six parcelles (exceptionnellement sept dans le tributaire R2233289D en 2005) selon la taille et l'accessibilité du cours d'eau. Les parcelles devaient couvrir l'ensemble du tributaire et représenter une proportion équivalente de milieux lotiques (eaux vives) et lentiques (eaux calmes). Les pêches dans les tributaires ont été réalisées du 23 juillet au 10 septembre 2004 et du 21 juillet au 8 août 2005.

Deux types d'engins ont été utilisés : un appareil de pêche à l'électricité et une canne à mouche. On s'est principalement servi d'un appareil de pêche à l'électricité Smith-Root (modèle LR-24), dont la puissance était ajustée à environ 900 V.

Les pêches à l'électricité ont été effectuées à raison d'une parcelle fermée (ceinturée d'une seine) pour deux à trois parcelles ouvertes (non ceinturées d'une seine). Il y avait au moins une parcelle fermée par tributaire. On a effectué quatre passages d'environ 15 minutes dans les parcelles fermées, en laissant une période de 15 minutes de repos entre chaque passage, et un seul passage dans les parcelles ouvertes. On a noté le nombre de captures par espèce et le temps de pêche effective (durée totale d'électrification) à chaque passage. Chaque parcelle de pêche avait une superficie de 100 m^2 ; un bloc de sel était placé à l'amont de chacune d'elle de manière à augmenter la conductivité de l'eau. Tous les poissons capturés ont été mesurés.

On a eu recours aux données de pêche à l'électricité pour établir la dynamique des populations, l'abondance et la densité des poissons. Dans les bassins trop profonds pour la pêche à l'électricité, on a eu recours à la pêche à la mouche ; les données de cette pêche ont servi à compléter les données de pêche à l'électricité utilisées pour établir la dynamique des populations de poissons.

Le tableau M11-4 précise l'effort de pêche à l'électricité dans les tributaires de la Romaine en 2004 et en 2005. L'effort de pêche a été divisé dans le secteur de la Romaine-1, compte tenu que le cortège d'espèces diffère entre l'aval et l'amont du barrage. L'effort de pêche à l'électricité effectué au cours des deux années représente 58,19 heures.

Tableau M11-3 : Répartition de l'effort de pêche à l'électricité dans les tributaires – 2004 et 2005

Secteur	Nombre de tributaires [a]		2004			2005		
	Non ennoyés [b]	Ennoyés	Tributaire échantillonné	Nombre de parcelles	Effort (h)	Tributaire échantillonné	Nombre de parcelles	Effort (h)
Romaine-1 (aval)	52	0	R0094018D	2	1,03			
			R0171028D	3	1,33			
			R0462059D	5	2,82			
			R0512064D	4	2,50	R0512064D	4	2,42
Total partiel	*52*	*0*	*4*	*14*	*7,68*	*1*	*4*	*2,42*
Romaine-1 (amont)	0	32	R0530067D	1	0,93			
			R0532055G	3	1,28	R0532055G	3	1,35
			R0594076D	3	1,67			
			R0631074G	6	2,85	R0631074G	6	3,77
Total partiel	*0*	*32*	*4*	*13*	*6,73*	*2*	*9*	*5,12*
Romaine-2	9 [c]	70	A0140018D	3	1,48	A0140018D	3	1,83
			R0921127D	4	1,62			
			R0951132D	4	2,20	R0951132D	4	2,13
			R1138149G	3	1,20	R1138149G	3	1,07
			R1210159G	3	1,52	R1210159G	3	1,27
			R1280177D	4	1,48	R1280177D	4	1,70
			R1354177G	3	1,30			
			R1489204D	1	0,25			
			R1490188G	1	0,30			
Total partiel	*9*	*70*	*9*	*26*	*11,35*	*5*	*17*	*8,00*
Romaine-3	2	57	R1661216G	3	1,53	R1661216G	2	0,65
			R1686228D	3	1,42	R1686228D	3	2,23
			R1724224G	6	3,75			
			R1813233G	2	2,20			
			R1877249D	6	3,77	R1877249D	6	3,28
Total partiel	*2*	*57*	*5*	*20*	*12,67*	*3*	*11*	*6,17*
Romaine-4	3	105	R1983264D	5	2,53			
			R2039263G	2	1,20			
			R2143280D	5	2,85	R2143280D	5	3,05
			R2171284D	5	2,03			
			R2188278G	3	1,38	R2188278G	3	1,02
			R2233289D	6	2,80	R2233289D	7	3,78
			R2766328D	6	3,15			
			R2834333D	3	0,82	R2834333D	3	0,97
			R2841335G	4	2,10			
Total partiel	*3*	*105*	*9*	*39*	*18,87*	*4*	*18*	*8,82*
Total	66	264	31	112	57,30	15	59	30,52

a. Tributaires dont l'écoulement est permanent sur les cartes numériques à l'échelle de 1 : 20 000.
b. Sauf en aval du barrage de la Romaine-1, il s'agit des tributaires situés dans les tronçons court-circuités.
c. Y compris quatre tributaires du bassin des Murailles.

Tableau M11-4 : Effort de pêche à l'électricité dans les tributaires – 2004 et 2005

Secteur	Passage	Effort (h) [a]		
		Parcelle fermée	Parcelle ouverte	Total
Romaine-1 (aval)	1	1,58	2,22	3,80
	2	1,40		1,40
	3	1,33		5,33
	4	1,15		1,15
	Total partiel	*5,46*	*2,22*	*7,68*
Romaine-1 (amont)	1	1,12	2,15	3,27
	2	1,05		1,05
	3	1,17		1,17
	4	1,08		1,08
	5	0,17		0,17
	Total partiel	*4,59*	*2,15*	*6,74*
Romaine-2	1	1,92	4,32	6,23
	2	1,72		1,72
	3	1,72		1,72
	4	1,68		1,68
	Total partiel	*7,03*	*4,32*	*11,35*
Romaine-3	1	2,48	3,35	5,83
	2	2,25		2,25
	3	2,22		2,22
	4	2,12		2,12
	5	0,25		0,25
	Total partiel	*9,32*	*3,35*	*12,67*
Romaine-4	1	3,80	6,47	10,27
	2	3,32		3,32
	3	3,22		3,22
	4	2,95		2,95
	Total partiel	*13,28*	*6,47*	*19,75*
Total		39,68	18,51	58,19

a. Lorsque des pêches ont été effectuées en 2004 et en 2005 dans une parcelle donnée, l'effort de pêche attribué à cette parcelle comprend celui de 2004 mais exclut celui de 2005.

Variabilité interannuelle

Comme pour la Romaine, on a échantillonné en 2005 une bonne partie (51 %) des parcelles de pêche sélectionnées en 2004, soit 58 parcelles réparties dans 15 tributaires, afin d'évaluer la variabilité interannuelle du rendement de pêche. L'effort à ces stations totalise 30,52 heures (voir le tableau M11-3). Tout comme

pour la Romaine, le test de Wilcoxon pour échantillons appariés et le test du khi carré ont servi à déterminer si les rendements globaux (toutes espèces confondues) et les rendements par espèce sont différents d'une année à l'autre ($p < 0,05$). On a évalué la variabilité interannuelle des rendements de pêche en ajoutant et en soustrayant deux fois l'écart-type à la valeur moyenne des rendements obtenus pour chaque espèce lors des campagnes d'échantillonnage de 2004 et de 2005. Les résultats de ces analyses sont traités en détail dans GENIVAR (2007*b*).

M11.2.1.3 Lacs

Parmi les 275 lacs situés à l'intérieur des limites des réservoirs projetés, on en a sélectionné 15 (8 en 2004 et 7 en 2005) en vue de brosser le portrait de leur communauté de poissons. Ils ont été séparés en trois classes de superficies, soit de 0 à 5 ha, de 5 à 50 ha et 50 ha et plus. On a ensuite procédé à un tirage au sort dans ces trois classes pour sélectionner les lacs, en proportion de leur superficie totale dans chacune des zones d'ennoiement (voir le tableau M11-5).

Tableau M11-5 : Répartition et superficie des lacs ennoyés

Catégorie	Secteur	Nombre de lacs	Superficie des lacs (ha) [a]				Nombre de lacs sélectionnés
			Total	Moyenne	Minimum	Maximum	
0-5 ha	Romaine-1	9	10,48	1,16	0,09	2,36	1
	Romaine-2	52	44,21	0,85	0,05	4,90	1
	Romaine-3	44	35,85	0,81	0,07	4,31	0
	Romaine-4	134	123,96	0,93	0,07	4,95	1
	Total partiel	*239*	*214,50*	*0,94*	*0,05*	*4,95*	*3*
5-50 ha	Romaine-1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
	Romaine-2	12	155,61	12,97	5,47	39,05	3
	Romaine-3	1	5,81	5,81	5,81	5,81	1
	Romaine-4	20	457,63	22,88	5,30	42,69	6
	Total partiel	*33*	*619,05*	*10,41*	*5,30*	*42,69*	*10*
50 ha et plus	Romaine-1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
	Romaine-2	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
	Romaine-3	1	87,75	87,75	87,75	87,75	1
	Romaine-4	2	185,12	92,56	79,76	105,36	1
	Total partiel	*3*	*272,87*	*45,08*	*79,76*	*105,36*	*2*
Total		275	1 106,42	18,81	0,05	105,36	15

a. La superficie des lacs est déterminée à l'aide du logiciel MapInfo (version 7.8) à partir des cartes numériques à l'échelle de 1 : 20 000.

Les pêches dans les lacs ont été réalisées du 6 juillet au 14 septembre 2004 et du 3 au 12 août 2005 au moyen de filets maillants expérimentaux. Ces filets sont les mêmes que ceux qui ont été utilisés dans la Romaine. On s'est également servi de la seine de rivage pour compléter l'échantillonnage dans la plupart des plans d'eau. En amont du barrage de la Romaine-1, la petite taille des lacs et leur faible profondeur n'ont pas permis le mouillage des filets ni l'usage de la seine (lacs de tourbière). Toutefois, en 2005, on a échantillonné l'un d'eux (lac n° 106) à l'aide de la

nasse pour obtenir un portrait des espèces de poissons qui pouvaient se trouver dans l'environnement lacustre de ce secteur. Ce lac possède une superficie de 0,95 ha et la profondeur maximale y est de 0,3 m.

Dans les quatorze lacs échantillonnés à l'aide des filets maillants expérimentaux, l'effort de pêche a varié de deux à dix filets-jours selon la superficie du lac, ce qui respecte les normes provinciales d'échantillonnage pour l'omble de fontaine (Québec, MEF, 1994). L'effort total de pêche s'élève à 72 filets-jours (voir le tableau M11-6). De façon générale, on a positionné la moitié des filets près des rives, à une profondeur de 0-4 m, alors qu'on a installé l'autre moitié plus au centre de chaque lac, à une profondeur supérieure à 4 m. Les filets étaient laissés en place pour une période de 18 à 24 heures (sauf si les conditions météorologiques ne permettaient pas leur levée au terme de ce délai). Lorsque les conditions de la station le permettaient, on effectuait un coup de seine. Des nasses appâtées (pendant 24 heures) accompagnaient les filets aux stations peu profondes où l'emploi de la seine était impossible. Dans le lac n° 106, l'effort de pêche a consisté à employer deux nasses pendant une nuit.

Tableau M11-6 : Effort de pêche au filet maillant expérimental dans les lacs ennoyés – 2004 et 2005

Lac	Secteur	PK	Superficie (ha) [a]	Latitude nord	Longitude ouest	Effort (filet-jour) [b]		
						Zone littorale (4 m et moins)	Zone profonde (plus de 4 m)	Total
1	Romaine-2	97	3,20	50° 43′ 05″	63° 14′ 13″	2,00	2,00	4,00
2	Romaine-2	131	14,03	51° 04′ 01″	63° 10′59″	1,00	3,00	4,00
3	Romaine-3	175	87,42	51° 16′ 12″	63° 19′34″	3,00	5,00	8,00 [c]
4	Romaine-4	200	104,91	51° 22′ 05″	63° 38′ 13″	6,00	4,00	10,00
5	Romaine-4	218	25,44	51° 24′ 25″	63° 44′ 49″	3,00	1,00	4,00 [c]
6	Romaine-4	226	38,40	51° 28′ 37″	63° 50′ 35″	5,00	5,00	10,00 [c]
7	Romaine-4	257	4,65	51° 43′ 03″	63° 43′ 19″	–	2,00	2,00 [c]
8	Romaine-4	276	7,21	51° 49′ 26″	63° 43′ 41″	3,00	3,00	6,00
47	Romaine-4	260	5,32	51° 44′ 16″	63° 43′ 59″	2,00	3,00	5,00
101	Romaine-2	98	11,48	50° 42′ 45″	63° 13′ 01″	–	4,00	4,00
102	Romaine-2	135	13,53	51° 01′ 32″	63° 18′ 00″	3,00	1,00	4,00
103	Romaine-3	172	5,81	51° 14′ 02″	63° 20′ 41″	1,00	3,00	4,00
104	Romaine-4	194	40,81	51° 23′ 08″	63° 30′ 53″	2,00	1,00	3,00
105	Romaine-4	114	6,87	50° 52′ 09″	63° 11′ 06″	3,00	1,00	4,00
Total			369,08	–	–	34	38	72

a. La superficie des lacs provient des images à haute résolution XEOS ; elle peut donc différer légèrement de celle du tableau M11-5.

b. L'effort de pêche dans certains lacs varie entre les deux zones parce que la limite de profondeur entre celles-ci a été établie *a posteriori*.

c. Dans les lacs nos 3, 5, 6 et 7, lorsque des pêches ont été réalisées en 2004 et en 2005 à un site donné, l'effort de pêche à ce site comprend celui de 2004 mais exclut celui de 2005

Variabilité interannuelle

Quatre lacs échantillonnés en 2004 (lacs nos 3, 5, 6 et 7), soit 29 % des quatorze lacs où il y a eu des pêches au filet maillant, ont été échantillonnés de nouveau en 2005 pour comparer leurs rendements de pêche. Les rendements obtenus lors des deux campagnes de pêche ont été comparés pour chaque lac à l'aide des tests de Wilcoxon pour échantillons appariés (rendements globaux) et du khi carré (rendements par espèce).

On n'a pas effectué l'addition et la soustraction de deux fois les écarts-types à la valeur moyenne du rendement sur les deux années d'échantillonnage (2004 et 2005) pour obtenir une estimation de la variabilité interannuelle de pêche parce que les rendements sont très variables d'un lac à l'autre et que les intervalles de confiance obtenus pour chaque lac n'apportent pas l'information pertinente pour l'ensemble des lacs de la zone d'étude. Les résultats de ces analyses sont traités en détail dans GENIVAR (2007*b*).

M11.2.1.4 Caractéristiques de population

Tous les poissons pêchés ont été mesurés. Dans le cas des espèces cibles, les spécimens morts ou moribonds ont été pesés et conservés pour le prélèvement des structures osseuses (lecture d'âge) ainsi que pour la détermination du sexe et de la maturité sexuelle selon l'échelle de Bückmann (1929). En ce qui concerne les tributaires, on a sacrifié les poissons capturés tous les trois jours de pêche à l'électricité ainsi que les poissons pris au cours de la deuxième journée de pêche à la mouche. Au laboratoire, on a pesé tous les poissons, mais seules les espèces cibles ont servi aux prélèvements de structures osseuses ainsi qu'à la détermination du sexe et de la maturité sexuelle.

Étant donné le nombre considérable de captures réalisées pour certaines espèces, il a fallu constituer un sous-échantillon basé sur la fréquence relative des classes de longueurs pour déterminer l'âge des poissons. On a sélectionné les structures osseuses de manière à couvrir l'ensemble des classes de longueurs des captures, en incluant le plus petit et le plus grand individu de chaque espèce. Le nombre de structures osseuses retenues dans chaque classe est proportionnel à la fréquence relative de cette classe de longueurs. Tous les spécimens de la plus petite et de la plus grande classe de longueurs ont été conservés pour la lecture d'âge. Sauf exception (ex. : ouananiche et touladi), la taille minimale d'échantillon retenue pour l'analyse de la dynamique des populations des espèces cibles est de 10 poissons.

La méthode de préparation des structures osseuses diffère selon l'espèce. Chez le grand brochet, on a placé le cleithrum sous un microscope binoculaire pour déterminer directement l'âge du poisson par transparence. Avec l'omble de fontaine, on a poncé l'otolithe à l'aide d'un papier de verre très fin pour le lire au microscope binoculaire. Pour l'anguille d'Amérique, le grand corégone, l'omble chevalier et le

touladi, l'otolithe a été enrobé de résine (Araldite) ; on en a taillé une couche mince à l'aide d'une scie Isomet, puis on a fixé cette couche sur une lame et on l'a poncée. Les écailles de saumon et de ouananiche ont été lavées dans une solution d'hydroxyde de potassium (KOH) à 3 %, puis montées entre deux lames de verre. La préparation des rayons de nageoire pectorale, utilisés pour déterminer l'âge des meuniers, a été identique à celle des otolithes de grand corégone.

On a effectué deux lectures indépendantes, par deux lecteurs, de chaque structure. En cas de différence d'âge entre les deux lectures, le lecteur le plus expérimenté ou un troisième lecteur effectuait une lecture supplémentaire afin d'attribuer au poisson un âge définitif.

Pour chaque espèce capturée dans les rivières Romaine et de l'Abbé-Huard, dans les tributaires ainsi que dans les lacs, on a déterminé les paramètres de taille et de poids suivants :

- longueur (mm) totale moyenne et écart-type ;
- longueur (mm) totale du plus petit poisson ;
- longueur (mm) totale du plus grand poisson ;
- masse (g) moyenne et écart-type ;
- masse (g) du plus petit poisson ;
- masse (g) du plus gros poisson ;
- coefficient de condition moyen et écart-type.

Le coefficient de condition est celui de Fulton (Ricker, 1980), exprimé par l'équation suivante :

$$K_f = (M \times 10^5) / L^3$$

Équation M11-1

où :

K_f est le coefficient de condition de Fulton ;

M est la masse (g) ;

L est la longueur totale (mm).

Ce coefficient permet d'évaluer le degré d'embonpoint des poissons par rapport à celui d'autres populations de la même espèce.

On a décrit la structure des populations de poissons à l'aide de la distribution de la taille des poissons capturés par classe de longueurs. Quant à la masse des poissons mesurés mais non pesés, on l'a estimée à l'aide de la relation masse-longueur. Cette relation a été établie avec les poissons dont la masse et la longueur étaient disponibles, à partir de la relation suivante :

$$M = aL^b$$

Équation M11-2

où :

M est la masse (g) ;

L est la longueur totale (mm) ;

a et b sont les coefficients calculés par la régression linéaire de type 1 $\log_{Lt} - \log_M$ (Froese et Pauly, 2005).

La croissance en longueur des poissons provient du modèle de von Bertalanffy (1934) :

$$L_t = L_\infty(1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Équation M11-3

où :

L_t est la longueur totale au temps t ;

L_∞ est la longueur asymptotique ou la longueur maximale estimée que pourraient atteindre les poissons si la mortalité était nulle ;

k est le coefficient de croissance de Brody, équivalent à la pente de la droite de Walford ; il correspond au taux auquel la croissance diminue au fur et à mesure que le poisson vieillit ;

t est l'âge du poisson (années) ;

t_0 est l'âge estimé où le poisson avait théoriquement une longueur nulle.

Ces paramètres de croissance ont été calculés à partir des lectures d'âge et des longueurs à la capture.

La valeur de chaque paramètre de l'équation de von Bertalanffy a été déterminée à partir de sept logiciels spécialisés. On a ainsi obtenu plusieurs combinaisons de valeurs de k et de L_∞. Puisque chaque combinaison représente une solution valable pour l'équation de von Bertalanffy, on a établi pour chacune le coefficient de performance de croissance Φ' (Munro et Pauly, 1983 ; Pauly et Munro, 1984) afin de déterminer l'équation la plus vraisemblable. Ce coefficient se définit comme suit :

$$\Phi' = \log(K) + 2\log(L_\infty)$$

Équation M11-4

Le coefficient de performance de croissance varie généralement peu chez une même espèce, ce qui permet d'évaluer la fiabilité d'une courbe de croissance. Les valeurs de Φ' calculées pour chacune des courbes de croissance ont été comparées à la valeur proposée dans la base de données FishBase (Froese et Pauly, 2005) pour chaque espèce. On a conservé l'équation qui présentait la valeur de Φ' la plus proche de celle qui est indiquée dans FishBase.

L'âge moyen pondéré à la maturité sexuelle (Z') a été évalué selon la méthode décrite par Lysak (1980) à partir de l'équation suivante :

$$Z' = \left[A_1K_1 + A_2(K_2 - K_1) + \square A_n(K_n - K_{n-1})\right] / \left[K_1 + (K_2 - K_1) + \square\left(K_n - K_{n-1}\right)\right]$$

Équation M11-5

où :

Z' est l'âge moyen pondéré à maturité (années) ;

A est l'âge (années) ;

K est le pourcentage d'individus matures pour chacun des âges.

Le taux instantané de mortalité totale (Z) provient de la méthode des âges codés de Robson et Chapman (1961). Cette méthode permet de déterminer le taux de survie annuel à partir duquel la mortalité est déduite. Selon cette méthode :

$$S = T / (n + T - 1)$$

Équation M11-6

où :

S est le taux de survie annuel ;

$T = 0N_0 + 1N_1 + 2N_2 + \ldots + kN_k$;

$n = N_0 + N_1 + N_2 + \ldots + N_k$;

N est le nombre de captures pour chacun des âges (de 0 à k).

Le taux de mortalité totale (A) est ensuite déterminé par :

$$A = 1 - S$$

Équation M11-7

et le taux instantané de mortalité totale (Z), par :

$$Z = -\ln S$$

Équation M11-8

Lorsque les données s'y prêtaient, on a élaboré une clé âge-longueur afin de pouvoir attribuer un âge aux poissons sans lecture d'âge. Cela a permis d'augmenter les effectifs de certains groupes d'âge sous-représentés dans le sous-échantillon qui a fait l'objet des lectures d'âge et, par conséquent, d'améliorer la précision du calcul de mortalité.

Dans certains cas (ex. : ouitouche de la Romaine, grand corégone des lacs n^{os} 3 et 5, et grand brochet des lacs n^{os} 6 et 8), les effectifs par groupe d'âge étaient insuffisants pour le calcul de la mortalité. On a donc estimé celle-ci en faisant la moyenne des valeurs obtenues par trois méthodes théoriques basées sur différents paramètres de la dynamique des populations, soit celles d'Hoenig (1982), de Beverton et Holt (1956) et d'Ault et Ehrhardt (1991).

M11.2.2 Inventaires des habitats aquatiques

M11.2.2.1 Inventaire des habitats types

M11.2.2.1.1 Conditions actuelles

Prise d'images verticales à haute résolution XEOS

Des images XEOS à haute résolution ont été prises du haut des airs entre le 1er et le 10 septembre 2004, au moyen d'un appareil photo numérique fixé à un avion. Les survols ont été effectués à basse altitude selon des lignes de vol préétablies.

On a ainsi couvert l'estuaire de la Romaine, son cours principal (PK 0-295) ainsi que 59 tributaires sélectionnés, dont les principaux sont les rivières Romaine Sud-Est, de l'Abbé-Huard, Garneau, Bernard, Baubert, Jérôme et aux Sauterelles ainsi que la Petite rivière Romaine. La couverture des tributaires situés dans les tronçons court-circuités de la Romaine-2 et de la Romaine-4 a été réalisée jusqu'au premier obstacle infranchissable visible sur les photographies aériennes. Aucun tributaire permanent visible à l'échelle de 1 : 20 000 ne se jette dans le tronçon court-circuité de la Romaine-1 et trois seulement se jettent dans celui de la Romaine-3. Par ailleurs, on n'a pas effectué de nouvelle couverture pour les principaux tributaires de la Romaine en aval du barrage de la Romaine-1, puisqu'on les avait déjà caractérisés en 2001. Les tributaires des réservoirs projetés ont été couverts jusqu'au premier obstacle infranchissable ou seuil naturel dépassant le niveau d'exploitation maximal prévu de chaque réservoir. La photo-interprétation des habitats s'arrête aux limites de la zone d'étude lorsque aucun obstacle infranchissable ou seuil naturel n'est présent au-delà des limites de réservoir.

Chaque image couvre environ 900 m de largeur au sol et atteint une précision de 30 cm par pixel après avoir été traitée numériquement. Ces images sont géoréférencées et elles se chevauchent sur 60 % de leur couverture, ce qui permet un assemblage linéaire d'images en mosaïque, corrigé à partir des fonds cartographiques à l'échelle de 1 : 20 000. La Romaine est ainsi entièrement couverte par une mosaïque (jusqu'au PK 295), alors que la rivière de l'Abbé-Huard l'est pour ses quinze premiers kilomètres seulement. Aucun des autres cours d'eau couverts n'a fait l'objet d'un assemblage d'images en mosaïque.

Photo-interprétation des habitats fluviaux

On a photo-interprété la rivière Romaine en subdivisant les milieux hydriques en unités homogènes d'habitat selon leur faciès d'écoulement (voir le tableau M11-7) et la granulométrie du substrat (voir le tableau M11-8). On a pu ainsi établir treize habitats types (voir le tableau M11-9), représentant chacun une combinaison d'un faciès d'écoulement donné et d'une granulométrie particulière. Il est à noter que la vitesse d'écoulement et la taille granulométrique du substrat diminuent à mesure

qu'augmente le chiffre d'un habitat type donné (ex. : Ch1, Ch2 et Ch3). La taille du cours principal de la Romaine a permis ce type de subdivision, puisqu'on peut distinguer plusieurs faciès d'écoulement et compositions granulaires sur une même section transversale. Une unité est généralement plus petite qu'un segment homogène et peut correspondre à des zones peu profondes situées près des rives, au thalweg, ou à des hauts-fonds au centre de la rivière.

Tableau M11-7 : Faciès d'écoulement

Faciès d'écoulement	Description
Chute (Ct)	Segment d'un cours d'eau où le lit présente une dénivellation brusque. Le lit est alors constitué de roches en place avec, quelquefois, de très gros blocs. Il s'agit d'un obstacle souvent infranchissable pour les poissons qui se déplacent pour s'alimenter ou migrent pour se reproduire.
Cascade (Ca)	Rupture de pente en forme d'escalier, où dominent les blocs et le roc comme composantes du lit. Ce type d'obstacle est habituellement franchissable, quoiqu'il puisse être, à certains endroits, insurmontable par les poissons.
Rapide (Ra)	Légère rupture de pente où le courant est fort et où la surface de l'eau est brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement des galets aux gros blocs.
Seuil (Se)	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, cailloux et galets.
Chenal (Ch)	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m et plus, est constante. Le courant varie de modéré à lent et la surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux varie du sable au galet.
Bassin (Ba)	Zone d'eau profonde située souvent au pied d'un obstacle et correspondant, la plupart du temps, à un élargissement du cours d'eau. Le courant y est lent, favorisant ainsi la sédimentation. Les bassins intercalés dans des sections de chutes et de cascades font cependant exception à cette définition : de dimensions plus restreintes, ils sont constitués principalement de roc et de matériaux grossiers.
Lac (La)	Section lentique (eaux calmes) correspondant à un élargissement du cours d'eau.
Estuaire (Es)	Embouchure d'un cours d'eau, dessinant dans le rivage une sorte de golfe évasé et profond.

Source : Adapté de Boudreault, 1984.

La haute définition des images XEOS a permis de délimiter les zones profondes et peu profondes dans les habitats reconnus par photo-interprétation qui se trouvent le long des rives de la Romaine. En se fondant sur différents indices de profondeur optimale chez les juvéniles des espèces cibles dans la zone d'étude, on a établi la limite entre les deux zones à 1,5 m de profondeur (GENIVAR, 2007*b*). Pour tracer la délimitation entre les deux zones, on a relié tous les points des sections bathymétriques relevées sur le terrain dont la profondeur était de 1,5 m en suivant le contour des rives, des îles et des hauts-fonds.

Tableau M11-8 : Classes granulométriques

Classe granulométrique	Code	Diamètre (mm)
Roc	R	Roche mère
Gros bloc	Bx	Plus de 1 000
Bloc	B	De 250 à 1 000
Galet	G	De 80 à 250
Caillou	C	De 40 à 80
Gravier	V	De 5 à 40
Sable	S	De 0,125 à 5
Limon	L	Moins de 0,125

Source : Adapté de Boudreault, 1984.

Tableau M11-9 : Habitats types photo-interprétés dans la Romaine

Habitat type	Code d'habitat	Faciès d'écoulement	Substrat dominant [a]	Substrat sous- dominant [a]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B, Bx, R	G
Rapide 2	Ra2	Ra	B, G	C, G, R
Seuil 1	Se1	Se	B, G	C, Bx, R
Seuil 2	Se2	Se	G, C	B, V
Seuil 3	Se3	Se	C, V	G, S
Chenal 1	Ch1	Ch	B, G, Bx	C, R
Chenal 2	Ch2	Ch	C, V	S, G, B
Chenal 3	Ch3	Ch	V, S	C, G
Bassin 1 [b]	Ba1	Ba	V, C, G	S, R, B, Bx
Bassin 2	Ba2	Ba	V, S	–
Lac	L	L	V, S	B, G, C

a. Le tableau M11-7 donne la définition des faciès d'écoulement et le tableau M11-8, les codes d'abréviation des classes granulométriques.

b. Le bassin 1 correspond à la zone de transition entre une zone de rapides et une zone d'écoulement lent (chenal, bassin 2 ou lac).

Pour la plupart des tributaires, la subdivision des habitats a été réalisée par segments homogènes. Ceux-ci ont une forme plutôt rectangulaire, et leur largeur correspond à celle du cours d'eau. Certains tributaires de plus grande superficie ont été subdivisés par unités homogènes, comme la Romaine (ex. : rivière de l'Abbé-Huard).

Caractérisation des lacs

Les habitats du poisson dans les lacs ont été caractérisés à l'aide de l'information recueillie lors des diagnoses de 2004 et de 2005. On a précisé la composition du substrat sur les rives ainsi que l'emplacement des herbiers aquatiques et des marais. L'emplacement de chaque frayère potentielle a été localisé au GPS et inscrit sur une carte du plan d'eau.

La limite entre la zone profonde (pélagique) et la zone de faible profondeur (littorale) a été établie en fonction de la transparence de l'eau, mesurée au disque de Secchi, et de la bathymétrie des lacs, relevée au moyen d'un échosondeur. La valeur moyenne de la transparence de l'eau est évaluée à 4 m (GENIVAR, 2007*b*).

On a aussi caractérisé les habitats du poisson des principaux tributaires et des émissaires sur une centaine de mètres depuis le plan d'eau. Le faciès d'écoulement, la composition granulométrique du substrat, la longueur et la largeur (mesurées au topofil) de chaque tronçon homogène d'habitat ont été relevés.

Évaluation de la superficie

On a calculé les superficies d'habitats types ainsi que leurs portions profondes et peu profondes dans la Romaine à partir de la limite des rives provenant des relevés topographiques au laser pris par Hydro-Québec les 20 et 21 août 2004. Le débit était alors de 253 m^3/s au PK 16, ce qui correspond à un débit supérieur à un étiage estival moyen. Ce dernier correspond au débit observé pendant sept jours consécutifs sur une période de récurrence de deux ans (7Q2), soit environ 160 m^3/s au PK 16 de la Romaine. On a calculé les superficies de chaque secteur d'aménagement en découpant les habitats ainsi que leurs zones profondes et peu profondes à l'intérieur de ces limites.

Les tributaires considérés pour le calcul des superficies en conditions actuelles sont uniquement ceux qui seront ennoyés par les réservoirs. Deux méthodes ont été utilisées pour obtenir la superficie des habitats aquatiques, selon qu'ils sont photo-interprétés ou non :

- Dans les tributaires photo-interprétés, on calcule la superficie d'habitat jusqu'à la limite maximale d'exploitation des réservoirs. Pour les tributaires représentés par un trait linéaire sur les cartes vectorielles à l'échelle de 1 : 20 000, on multiplie la longueur du segment homogène d'habitat par la largeur moyenne du cours d'eau calculée à partir de trois mesures prises sur les images XEOS. Pour les tributaires représentés par un trait double sur les cartes topographiques à l'échelle de 1 : 20 000, on utilise la fonction polygonale du logiciel MapInfo. Pour la rivière de l'Abbé-Huard, les superficies sont calculées à l'intérieur des limites de la ligne d'eau apparaissant sur la mosaïque d'images XEOS superposée au fond numérique à l'échelle de 1 : 20 000. La ligne d'eau est tracée à

l'aide de la fonction polyligne du logiciel MapInfo. Le débit de la rivière de l'Abbé-Huard était de 12 m^3/s à son embouchure lors de la prise des images XEOS.

- Pour les tributaires qui n'ont pas été photo-interprétés, on a mis au point une méthode particulière pour calculer la superficie d'habitat. La majeure partie des tributaires sont représentés par un trait linéaire sur les cartes vectorielles à l'échelle de 1 : 20 000. La méthode consiste d'abord à subdiviser la Romaine en plusieurs zones aux caractéristiques similaires. Ces caractéristiques sont la morphologie de la vallée d'après le relief, la pente ainsi que la taille du bassin versant des tributaires qui s'y trouvent. On attribue une largeur moyenne aux tributaires de chaque secteur à partir des largeurs moyennes mesurées sur certains tributaires photo-interprétés qui se trouvent dans la même zone. Ensuite, on calcule la superficie d'habitat dans les tributaires non photo-interprétés en multipliant cette largeur moyenne par la longueur du tributaire entre son embouchure et la limite des réservoirs.

En vue d'établir la superficie des habitats aquatiques en conditions actuelles, on a eu recours aux quatorze lacs échantillonnés et caractérisés ainsi qu'à tous les autres situés à l'intérieur des limites maximales d'exploitation des réservoirs. À l'aide du logiciel MapInfo, on a calculé la superficie des lacs échantillonnés et caractérisés d'après les limites de rivage établies à partir des mosaïques d'images assemblées et géoréférencées sur fonds cartographiques à l'échelle de 1 : 20 000. La superficie des lacs non caractérisés a été obtenue à partir des fonds cartographiques numériques à l'échelle de 1 : 20 000.

Caractérisation des herbiers aquatiques

Les herbiers aquatiques, en tant qu'habitat du poisson, ont été inventoriés à partir de la cartographie des milieux humides. Deux classes de milieux humides sont retenues comme habitat du poisson : les eaux peu profondes et les marais (voir le tableau M11-10). On a délimité les herbiers aquatiques à l'aide du logiciel MapInfo afin d'en connaître la superficie.

Les herbiers aquatiques des quatorze lacs inventoriés en 2004 et en 2005 ont été reconnus visuellement et délimités à l'aide d'un GPS durant leur diagnose écologique sur le terrain. Ils ont été tracés puis rapportés sur les images XEOS. Leurs limites ont ensuite été saisies dans le SIG à l'aide de la fonction polygonale. Pour tous les autres lacs situés à l'intérieur des limites des réservoirs, on calcule la superficie des herbiers aquatiques en superposant la couche des herbiers aquatiques délimités par Bouchard et Deshaye (2005) à celle des lacs provenant de la cartographie à l'échelle de 1 : 20 000.

Tableau M11-10 : Classes de milieux humides

Classe	Description
Eaux peu profondes	Il s'agit de milieux humides qui font la transition entre les terres humides normalement saturées d'eau ou imbibées d'eau de manière saisonnière (tourbière ombrotrophes ou minérotrophe, marais ou marécage), d'une part, et le milieu lacustre, d'autre part, où la nappe d'eau a généralement une zone profonde développée. Les eaux peu profondes sont sujettes aux processus aquatiques qu'on trouve dans l'épilimnion ou la zone infralittorale des lacs : échange d'éléments nutritifs et de gaz, oxydation et décomposition. Elles sont souvent colonisées par des herbiers émergents, flottants ou submergés.
Marais	Un marais est un milieu humide qui retient périodiquement une eau de surface peu profonde, dont l'épaisseur peut fluctuer selon les jours, les saisons ou les années en raison des marées, des inondations, de l'évapotranspiration ou des pertes de suintement, ce qui expose souvent des battures et des vasières. Dans un marais, l'eau provient du captage de surface, des cours d'eau qui s'y déversent, des précipitations, des ondes de tempête, des arrivées d'eau souterraine et de l'action des marées.

Source : Lynch-Stewart et coll., 1996.

Habitat d'alimentation

Dans la Romaine, on subdivise l'habitat d'alimentation en fonction des habitats types et des strates de profondeur de la façon suivante :

- les habitats lotiques (Ra1, Ra2, Ch1, Se1, Se2, Ct et Ca) et les habitats lentiques (Ba1, Ba2, Ch2, Ch3 et Se3) ;
- les habitats profonds (plus de 1,5 m) et les habitats peu profonds (1,5 m et moins).

Dans les tributaires, on n'utilise que le type d'écoulement (lotique ou lentique) pour subdiviser l'habitat d'alimentation, sans égard à la profondeur d'eau.

Enfin, dans les lacs, on subdivise l'habitat d'alimentation selon la strate de profondeur et la présence d'herbiers :

- les habitats profonds (plus de 4 m) et les habitats peu profonds (4 m et moins) ;
- la présence d'herbiers aquatiques ou l'absence d'herbiers aquatiques.

On considère que les espèces de poissons observées dans les milieux décrits ci-dessus les fréquentent régulièrement et les utilisent pour s'alimenter.

M11.2.2.1.2 Conditions futures

Modification de l'habitat

À leur niveau d'exploitation maximal, les quatre réservoirs projetés ennoieront 223,6 km de la Romaine. Les habitats fluviaux qui subsisteront sur la Romaine correspondent aux deux tronçons régularisés (PK 0-51,5 et PK 69-81,8), au bief aval de la centrale de la Romaine-2 (bassin des Murailles, PK 81,8-83,7) et aux quatre tronçons court-circuités.

Les milieux fluviaux régularisés, soit le cours aval de la Romaine et la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1, ont été subdivisés par photo-interprétation en treize habitats types (voir le tableau M11-9). Comme en conditions actuelles, les habitats sont catégorisés en milieux lentiques et lotiques. On a, de plus, délimité dans ces tronçons les zones profondes et peu profondes d'habitat aquatique. Aucun changement d'habitat n'est à prévoir dans ces tronçons, puisque les débits réservés y seront comparables aux débits actuels durant la période de croissance des poissons (juillet, août et septembre).

Dans chaque tronçon court-circuité, on prévoit des modifications d'habitat occasionnées par la présence d'ouvrages hydrauliques qui réduiront le débit et la vitesse d'écoulement. On juge que seuls les bassins et quelques chenaux profonds pourront se maintenir dans ces tronçons en conditions futures. Tous les habitats lotiques sont appelés à disparaître, puisque le débit dans ces milieux sera réduit à une mince lame d'eau s'écoulant entre les blocs. Les modifications d'habitat prévues sont étroitement liées aux vitesses d'écoulement actuelles et futures. Par exemple, un chenal de type 2 dont la vitesse d'écoulement est élevée en conditions actuelles deviendra un chenal de type 3, en raison du ralentissement de l'eau. Le tableau M11-11 présente les changements qui toucheront les habitats résiduels dans les tronçons court-circuités.

Enfin, tous les tributaires et les lacs situés à l'intérieur des limites à la cote maximale des réservoirs seront ennoyés et leurs habitats seront remplacés par ceux de ces nouveaux milieux.

Évaluation de la superficie

Tous les calculs de superficie d'habitat aquatique ont été effectués à l'aide du logiciel MapInfo (version 7.8) à partir des données cartographiques intégrées au système d'informations géoréférencées (SIG).

Tableau M11-11 : Modifications d'habitat dans les tronçons court-circuités – Conditions futures

Habitat type [a]	Nombre d'échan-tillons [b]	Vitesse d'écoulement moyenne (m/s)		Type d'habitat attendu	Modifications prévues
		Conditions actuelles	Conditions futures		
Ch1	10	1,04	0,30	Ch2 ou Ch3	Certains chenaux de type 1 intercalés entre deux zones lotiques extrêmes se transformeront en chenaux de type 2. Certains chenaux de type 1 situés dans des zones moins turbulentes deviendront des chenaux de type 3.
Ch2	3	0,66	0,01	Ch3	Un chenal de type 2 deviendra un chenal de type 3 lorsque la vitesse d'écoulement moyenne en conditions futures sera semblable à celle d'un chenal 3 en conditions actuelles.
Ch3	1	0,23	0,01	Ch3	On ne prévoit aucun changement pour un chenal de type 3.
Ba1	0	Non disponible	Non disponible	Ba2	Les bassins de type 1 deviendront des bassins de type 2 en raison d'une réduction sensible de la vitesse d'écoulement.
Ba2	1	0,18	0,01	Ba2	On ne prévoit aucun changement pour les bassins de type 2.

a. Le tableau M11-9 donne la définition des codes d'habitat.

b. Nombre de transects de relevés hydrométriques employés pour l'analyse.

Rivière Romaine

L'évaluation de la superficie d'habitat aquatique dans la Romaine porte sur les réservoirs (zones ennoyées), sur les tronçons court-circuités, sur le bassin des Murailles (bief aval du secteur de la Romaine-2) de même que sur les tronçons régularisés, qui correspondent à la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69-81,8) et au cours aval de la rivière (PK 0-52,5).

Pour les réservoirs, on a calculé la superficie selon deux niveaux d'exploitation délimités sur la cartographie à l'échelle de 1 : 20 000 : le niveau maximal (habitat du poisson) et le niveau moyen (production de poissons).

Pour les tronçons court-circuités, on n'a attribué aucune superficie aux milieux lotiques, puisque le débit réservé sera insuffisant pour y maintenir un écoulement fluvial. On a toutefois tenu compte de superficies résiduelles pour les bassins (Ba1 et Ba2) et les chenaux (Ch1, Ch2 et Ch3) profonds intercalés entre les zones lotiques.

La superficie des bassins et des chenaux est connue grâce à un modèle hydrodynamique 1D (HEC-RAS) fondé sur les apports du débit réservé dans chaque tronçon court-circuité. Cette modélisation permet de situer les nouveaux niveaux d'eau le long des sections bathymétriques. Afin d'en calculer la superficie, on a délimité les habitats par photo-interprétation en reliant les limites des niveaux d'eau de chaque

section et en repérant la ligne des hauts-fonds en bordure des rives. On a exclu des calculs le tronçon court-circuité de la Romaine-1 (PK 51,5-52,5), puisqu'il n'y aura là aucun débit réservé.

La superficie du bassin des Murailles en conditions futures a aussi été évaluée à l'aide du modèle HEC-RAS, en considérant toutefois le débit turbiné et évacué des ouvrages de la Romaine-2 en période de croissance des poissons (juillet, août et septembre). On a mesuré la nouvelle superficie par photo-interprétation, en reliant les limites des nouveaux niveaux d'eau de chaque section bathymétriques et en repérant la ligne des hauts-fonds en bordure des rives.

Le débit associé à la période de croissance des poissons (juillet, août et septembre) intervient aussi dans le calcul de la superficie d'habitat en conditions futures dans le cours aval de la Romaine (PK 0-52,5). Ce débit turbiné et évacué correspond à 311 m^3/s, selon une probabilité de non-dépassement de 50 %. En comparaison, le débit utilisé pour calculer la superficie d'habitat actuelle correspond à 253 m^3/s (station du PK 16). Étant donné que la différence des débits (58 m^3/s) crée un rehaussement moyen du niveau d'eau de seulement 6 cm, on a calculé les superficies d'habitat en conditions futures à partir de la même ligne d'eau qu'en conditions actuelles, puisque les limites de ce rehaussement ne peuvent être cartographiées dans le SIG. Par ailleurs, on ne prévoit aucune modification d'habitat dans le cours aval de la Romaine, car les changements hydrauliques y sont négligeables.

La superficie d'habitat de la partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 (PK 69-81,8) a été calculée à l'intérieur de la limite du réservoir. Cette limite étant pratiquement identique à celle qui a permis de calculer la superficie d'habitat actuelle (débit de 140 m^3/s), la méthode consiste seulement à réajuster les habitats actuels à la limite du réservoir. On sait qu'il n'y a aucune modification d'habitat dans ce tronçon, puisque les vitesses moyennes calculées en conditions actuelles (0,57 m/s) sont semblables aux vitesses prévues en conditions futures (0,48 m/s) au niveau d'exploitation maximal. Seules les superficies changent et sont légèrement supérieures à celles des conditions actuelles, en raison du léger rehaussement du niveau d'eau occasionné par le refoulement produit par le réservoir.

Tributaires

On ne calcule aucune superficie pour la partie ennoyée des tributaires, étant donné que tous les habitats présents seront perdus. Toutefois, l'ennoiement modifie l'accessibilité de certains tributaires en submergeant les obstacles infranchissables par les poissons en conditions actuelles. La section M11.2.2.5 décrit la méthode de calcul des distances accessibles dans ces tributaires.

Réservoirs

Les superficies des réservoirs projetés proviennent de mesures prises à partir des isocontours ou d'interpolations de ces mesures faites sur les cartes topographiques à l'échelle de 1 : 10 000 produites à partir de relevés laser. Pour les habitats du poisson, on retient les superficies au niveau d'exploitation maximal, tandis que les calculs de production de poissons reposent sur les superficies au niveau d'exploitation moyen.

Emprises des ouvrages

Les habitats aquatiques directement touchés par la construction des ouvrages subissent un empiétement permanent. Malgré cela, certains empiétements représentent plutôt une perte d'habitat temporaire parce que les espaces en cause sont recouverts d'eau après le remplissage des réservoirs (par exemple, la paroi amont des ouvrages de retenue et les batardeaux amont associés aux barrages). D'autres empiétements constituent des pertes déjà calculées dans les pertes permanentes d'habitat liées aux tronçons court-circuités (par exemple, la partie aval des barrages et les batardeaux aval).

La superficie des habitats aquatiques de la Romaine présents sous les ouvrages projetés a été calculée à partir de la représentation cartographique de ces ouvrages au format MapInfo, qu'on a superposée à celle des habitats saisis dans le SIG. Le recoupement entre les deux couches correspond aux superficies d'habitat perdues dans l'emprise des ouvrages.

La superficie des habitats touchés dans les tributaires a également été obtenue par superposition. Cependant, puisque les tributaires touchés sont représentés par des traits linéaires sur les cartes à l'échelle de 1 : 20 000, les superficies perdues correspondent à la longueur totale des habitats situés dans l'emprise de l'ouvrage, multipliée par la largeur du cours d'eau mesurée sur le terrain. La superficie des lacs touchés par les ouvrages a été calculée à partir de la couche polygonale au 1 : 20 000 des plans d'eau. On a aussi établi la superficie de l'empiètement en superposant la couche des ouvrages à celle des plans d'eau.

La méthode de calcul des pertes temporaires d'habitat relatives aux batardeaux qui seront retirés après construction est la même que pour les pertes permanentes, mais les superficies retenues sont situées, cette fois, à l'intérieur de l'enceinte de travail temporaire et sous les batardeaux.

Caractérisation des herbiers aquatiques en conditions futures

Rivière Romaine

Comme en conditions actuelles, on a utilisé deux classes de milieux humides – les eaux peu profondes et les marais – pour caractériser les herbiers aquatiques qui servent d'aires d'alevinage et d'élevage des juvéniles à plusieurs espèces de poissons ainsi que d'aires de reproduction ou d'alimentation à d'autres. Le potentiel de reconstitution des herbiers aquatiques repose sur les critères suivants :

- pente inférieure à 10 % ;
- dépôt constitué de sable, de gravier et d'un substrat plus fin ;
- faible sensibilité à l'érosion ;
- variations saisonnières des niveaux d'eau qui maintiennent un habitat semi-aquatique.

On a cartographié les herbiers aquatiques en conditions futures afin d'en calculer les superficies. La méthode employée pour prévoir l'évolution des herbiers aquatiques est décrite en détail dans la méthode 13.

Réservoirs

On ne calcule pas de superficie d'herbier aquatique dans les réservoirs, puisqu'on n'applique aucun indice de production du poisson dans ces milieux.

M11.2.2.2 Inventaire des habitats de reproduction au printemps

Les espèces ciblées par l'inventaire de la reproduction au printemps sont le grand brochet, le meunier noir, le meunier rouge et la ouitouche.

La sélection des sites d'échantillonnage a été effectuée par photo-interprétation. On a survolé en hélicoptère, à basse altitude, tous les sites sélectionnés pour confirmer qu'ils possédaient les caractéristiques propices à la reproduction des espèces cibles et pour situer plus précisément les frayères potentielles.

Les inventaires se sont déroulés du 27 mai au 23 juin 2004 et du 29 mai au 24 juin 2005. De façon générale, trois parcelles ont été échantillonnées par aire de fraie potentielle. Pour chaque site d'échantillonnage, on a noté les informations suivantes :

- coordonnées géographiques, au moyen d'un récepteur GPS Garmin (modèle GPS 76) ;
- caractéristiques de la végétation aquatique :
- pourcentage de recouvrement de l'ensemble du site selon le groupe de végétaux ;

- répartition de la végétation (uniforme, par grandes plaques, contagieuse ou éparse) et densité (forte, moyenne ou faible).
- faciès d'écoulement (voir le tableau M11-7) ;
- pourcentage de recouvrement de chaque classe granulométrique, selon les définitions du tableau M11-8 ;
- température de l'eau.

Dans chaque parcelle, on a recueilli les données suivantes :

- coordonnées géographiques, au moyen d'un récepteur GPS Garmin (modèle GPS 76) ;
- type d'engin et effort de recherche ou de pêche ;
- nombre d'œufs ou d'alevins recueillis par engin et par espèce ;
- profondeur d'eau ;
- vitesse d'écoulement à 0,2*h*, à 0,6*h* et à 0,8*h* (*h* étant la profondeur) mesurée à l'aide d'un courantomètre à sonde électromagnétique Marsh McBirney (modèle 2000-51) ;
- faciès d'écoulement ;
- description du substrat et de la végétation (pourcentage de recouvrement des classes granulométriques et du type de végétation) ;
- densité de la végétation (faible, moyenne ou forte).

Dans chaque parcelle, la recherche d'œufs et d'alevins de brochet et de ouitouche a été effectuée au moyen du filet troubleau ou par examen visuel. Pour les meuniers, on a utilisé des filets de dérive et des filets troubleau. Enfin, afin de vérifier la présence de géniteurs et leur stade de maturité, on a effectué des pêches exploratoires à l'aide de filets maillants et de verveux.

M11.2.2.3 Inventaire des habitats de reproduction à l'automne

L'omble de fontaine, l'omble chevalier, le touladi, le grand corégone et la ouananiche sont les espèces visées par l'inventaire des habitats de reproduction à l'automne. Les frayères à saumon sont traitées séparément à la section M11.4.4.

On a sélectionné les sites d'échantillonnage pour les espèces qui se reproduisent à l'automne de la même manière que pour les frayères utilisées au printemps. L'inventaire des aires de fraie ainsi que leur caractérisation réalisés aux printemps 2004 et 2005 ont aussi permis de présélectionner les sites à fort potentiel pour les espèces qui se reproduisent l'automne.

Les campagnes d'inventaire se sont déroulées du 8 octobre au 5 novembre 2004 et du 6 au 29 octobre 2005. L'information recueillie à chacun des sites et des parcelles échantillonnés à l'automne est la même qu'au printemps.

Le tableau M11-12 présente les engins ou les techniques utilisés pour vérifier la présence d'œufs selon les espèces.

Tableau M11-12 : Techniques et engins d'échantillonnage utilisés pour vérifier la présence d'œufs

Espèce	Engin ou technique d'échantillonnage
Omble de fontaine	Observation (apnée) et filet troubleau
Omble chevalier	Observation (apnée) et filet troubleau
Touladi	Affouillement manuel du substrat
Grand corégone	Filet de dérive et filet troubleau
Ouananiche	Observation (apnée)

Enfin, on a pêché à la ligne (lancer léger et mouche) et au filet maillant afin de vérifier la présence de géniteurs et leur stade de maturité.

M11.2.2.4 Période de reproduction

M11.2.2.4.1 Conditions actuelles

On a établi la chronologie de reproduction des espèces cibles pour lesquelles on a répertorié des frayères dans la zone d'étude. Chez l'ensemble des espèces concernées, le début de la reproduction et le taux de développement des embryons et des alevins (qui gouvernent la durée de l'incubation et de l'alevinage) sont principalement influencés par la température de l'eau. Pour établir le début de la reproduction et le déroulement de celle-ci, on s'est donc servi des températures journalières moyennes de l'eau calculées au PK 150 de la Romaine entre 1984 et 2003, en particulier de la fourchette de température pendant laquelle se déroule habituellement la reproduction des principales espèces cibles (grand brochet, meuniers, omble de fontaine, ouananiche, touladi et grand corégone). Les données de température de l'eau préférées par ces espèces pendant la fraie sont tirées de la documentation.

La chronologie de reproduction obtenue a été validée avec les observations effectuées en 2004 et en 2005 sur plusieurs frayères. Il faut noter que l'évaluation de la chronologie de reproduction se veut globale pour la zone d'étude et qu'elle ne s'applique qu'au cours principal de la Romaine. Des variations spatiotemporelles de faible amplitude sont possibles, selon les lieux de fraie (tributaires, bordure de la rivière en zone peu profonde, etc.) et selon les années.

Chez le saumon atlantique, il est possible d'établir avec précision la chronologie complète de la reproduction à partir des températures journalières moyennes. L'équation employée pour estimer la date d'éclosion des œufs est tirée des travaux de Crisp (1981) et adaptée pour de basses températures selon Wallace et Heggberget (1988). Elle se formule comme suit :

$$Log\ D = \left(-2,6562\ Log\left(T + 11\right)\right) + 5,1908$$

Équation M11-9

où :

D est la durée de l'incubation (jours) jusqu'à 50 % d'éclosion ;

T est la température de l'eau (°C).

Quant à la durée du séjour des alevins dans le gravier et à la date de leur émergence, elles ont été estimées d'après l'équation de Jensen et coll. (1989) :

$$Log\ D = 2,6562 - 1,27\ Log\ T$$

Équation M11-10

où :

D est la durée de la résorption vitelline (jours) jusqu'à ce que 50 % des alevins soient émergés ;

T est la température de l'eau (°C).

M11.2.2.4.2 Conditions futures

Pour prévoir les dates de reproduction des principales espèces de poissons après la construction du complexe de la Romaine, on a utilisé les données de température de l'eau calculées au PK 150 de la Romaine en conditions futures. La méthode pour déterminer la période de reproduction en conditions futures est la même qu'en conditions actuelles. Il en est de même pour les dates d'éclosion des œufs et d'émergence des alevins chez le saumon atlantique.

M11.2.2.5 Obstacles à la libre circulation des poissons

Conditions actuelles

Les obstacles ont fait l'objet d'une évaluation de leur franchissabilité en fonction de la capacité natatoire de l'omble de fontaine et de la ouananiche, aussi bien dans la Romaine que dans les tributaires. Ces espèces ont été sélectionnées parce que la première possède une capacité natatoire limitée, tandis que la seconde a la meilleure capacité natatoire parmi les espèces présentes en amont du barrage de la Romaine-1. La capacité des autres espèces cibles à franchir les obstacles se situe entre celles de ces deux espèces. La franchissabilité des obstacles situés en aval du barrage de la Romaine-1 a été évaluée pour l'omble de fontaine et pour le saumon atlantique, qui représente l'espèce d'intérêt de ce secteur.

Par ailleurs, on a réalisé une étude de télémétrie (Belles-Isles et coll., 2004) pour évaluer la franchissabilité des chutes à Charlie (PK 35 de la Romaine) par le saumon atlantique (voir la section M11.4.2). Une expédition avec des Innus de Mingan a permis de compléter cette étude à l'aide de la connaissance traditionnelle des autochtones (GENIVAR, 2007*c*).

Chaque obstacle a été classé selon l'une ou l'autre des désignations suivantes : franchissable, franchissable avec réserve, infranchissable avec réserve et infranchissable (voir le tableau M11-13).

Tableau M11-13 : Degré de franchissabilité des obstacles à la libre circulation des poissons

Degré de franchissabilité	Code	Description
Franchissable	Fr	Franchissable en tout temps par les espèces cibles
Franchissable avec réserve	Fr ?	Franchissable la plupart du temps par les espèces cibles, sauf durant des événements hydrologiques extrêmes (ex. : débits trop forts ou trop faibles)
Infranchissable avec réserve	Inf ?	Infranchissable la plupart du temps par les espèces cibles, sauf durant des événements hydrologiques particuliers en fonction de la configuration de chaque obstacle (ex. : débit très faible et présence d'une échancrure dans une chute)
Infranchissable	Inf	Infranchissable en tout temps par les espèces cibles

À l'occasion du survol des cours d'eau qui a servi à valider la photo-interprétation de l'habitat du poisson, on a évalué la franchissabilité des obstacles selon un jugement de valeur d'un géomorphologue-interprète et d'un biologiste spécialiste de l'ichtyofaune. Les critères d'évaluation de la franchissabilité d'un obstacle sont la hauteur de la chute d'eau, sa configuration (mur, présence de paliers, présence d'un bassin de repos au milieu de l'obstacle, etc.), les vitesses d'écoulement, l'ampleur de la veine d'eau principale que peuvent emprunter les poissons pour franchir l'obstacle et la présence de bouillons turbulents, où les nombreuses bulles d'air empêchent les poissons d'obtenir une bonne motricité pour franchir l'obstacle. On a plus spécialement examiné au regard de chacun de ces critères les écoulements bordant chacune des rives, puisque la vitesse y est généralement moins élevée, ce qui facilite le déplacement des poissons.

Tous les obstacles situés entre les PK 0 et 289,2 de la Romaine ont été évalués. Deux types d'obstacles sont présents sur ce parcours, soit les chutes et les cascades.

On a évalué la capacité des poissons à surmonter les obstacles dans tous les tributaires à écoulement permanent représentés sur une carte topographique à l'échelle de 1 : 20 000 qui seront ennoyés. L'évaluation du degré de franchissabilité comprend les tributaires photo-interprétés et ceux qui n'ont pas fait l'objet d'une photo-interprétation.

Tous les obstacles des tributaires photo-interprétés ont été évalués jusqu'à la limite maximale des réservoirs. La photo-interprétation de ce milieu a permis de détecter trois types d'obstacles, soit les chutes, les cascades et les barrages de castor.

On a mis au point une méthode particulière pour les tributaires non photo-interprétés. La partie accessible de ces tributaires est limitée par une pente seuil où l'omble de fontaine et la ouananiche ne peuvent théoriquement plus se déplacer. Les pentes ont été déterminées en fonction d'un échantillon de 77 obstacles reconnus par photo-interprétation, sur un total de 155 obstacles photo-interprétés (GENIVAR Groupe Conseil, 2005), ainsi qu'à partir d'un modèle numérique de la topographie en trois dimensions à l'échelle de 1 : 10 000 obtenue à l'aide de relevés laser. La pente seuil a été évaluée à 6,9 % pour l'omble de fontaine et à 7,7 % pour la ouananiche.

Comme le modèle tiré des relevés laser ne s'étend que sur environ 500 m de part et d'autre de la Romaine, il a fallu employer une topographie à une échelle différente pour effectuer les projections sur les portions fluviales de l'ensemble des tributaires de la Romaine qui sont accessibles pour les poissons. Ainsi, on a utilisé les distances entre les courbes de niveaux de la cartographie numérique à l'échelle de 1 : 20 000 pour déterminer la pente des cours d'eau et localiser les pentes seuils de 6,9 % et de 7,7 %. Les pentes qui dépassent la valeur seuil correspondent aux obstacles que ni l'omble de fontaine ni la ouananiche ne peuvent surmonter.

Conditions futures

Rivière Romaine

L'évaluation des obstacles en conditions futures a porté uniquement sur les quatre tronçons court-circuités et sur les deux tronçons régularisés (partie fluviale du réservoir de la Romaine 1 et cours aval de la Romaine).

On ne peut évaluer la franchissabilité des obstacles dans les tronçons court-circuités, car ceux-ci recevront des débits infimes, fort différents de ceux des conditions actuelles. Toutefois, on peut présumer que certains de ces obstacles (cascade ou chute) pourront être surmontés par les poissons grâce au faible débit qui sera maintenu. Les chutes actuellement infranchissables le demeureront en conditions futures, puisque leur hauteur ne changera pas.

Dans les tronçons régularisés, la franchissabilité des obstacles restera la même, car les débits en conditions futures seront semblables aux débits actuels.

Tributaires

Grâce aux pentes seuils décrites plus haut, on a pu évaluer l'accessibilité de tous les tributaires au-delà des limites d'ennoiement. Comme avec la méthode employée pour les conditions actuelles, on a fait ces projections en conditions futures à partir de la cartographie à l'échelle de 1 : 20 000, étant donné que la cartographie au 1 : 10 000 tirée des relevés laser ne couvrait pas entièrement les limites de la zone d'étude. Pour chaque cours d'eau, la distance mesurée entre les courbes de niveaux sur les cartes topographiques numériques à l'échelle de 1 : 20 000, divisée par la hauteur entre les courbes, détermine la pente. Les pentes supérieures ou égales aux pentes seuils sont jugées infranchissables par les espèces cibles. Ces pentes ont été localisées à partir de l'embouchure de chaque tributaire, en partant de la limite maximale des réservoirs jusqu'à la limite de la zone d'étude.

M11.2.3 Production piscicole

L'évaluation de la production de poissons commence par la détermination des rendements numériques et pondéraux de pêche. Les rendements numériques (captures par unité d'effort [CPUE]) et pondéraux (biomasse par unité d'effort [BPUE]) ont été calculés pour chacun des engins utilisés dans les lacs et les cours d'eau.

Pour les filets maillants, le nombre de poissons capturés a été divisé par le nombre de jours-pêche[1]. Pour les pêches à la seine, l'effort est le nombre de coups de seine donnés. Pour la pêche à la ligne, l'effort correspond au nombre d'heures de pêche. Les CPUE ont donc été calculées simplement en divisant le nombre de captures par le nombre d'heures de pêche.

Pour les pêches à l'électricité, on a préféré l'abondance par unité de surface à l'abondance par unité d'effort pour décrire la structure des communautés de poissons. Les stations échantillonnées à l'aide de cette technique sont de deux types : fermées ou ouvertes. Les stations fermées (100 m^2) sont entourées d'une seine à mailles fines ; on y effectue trois ou quatre passages, de façon à capturer le plus grand nombre de poissons possible. Dans les parcelles ouvertes (sans confinement des poissons par une seine), on n'effectue qu'un seul passage de pêche à l'électricité. Selon l'efficacité au premier passage dans les parcelles fermées, il est possible d'estimer la population totale dans les parcelles ouvertes à l'aide de la méthode de Leslie (King, 1995).

[1] Un jour-pêche correspond à l'utilisation d'un seul filet durant un jour, lorsque la levée est effectuée le lendemain de la pose (durée de 17 à 27 h), deux jours-pêche, à une durée de 39 à 49 h, trois jours-pêche, à une durée de 70 à 72 h, quatre jours-pêche, à une durée de 92 à 93 h, et cinq jours-pêche, à une durée de 115 à 117 h.

M11.2.3.1 Approche par macrohabitat

M11.2.3.1.1 Conditions actuelles

Rivière Romaine

Calcul de la biomasse

L'estimation de la biomasse instantanée (B_0) est préalable à l'obtention de la production de poissons en rivière. Elle est obtenue à l'aide du modèle linéaire mis au point par Randall et coll. (1995) pour les rivières, qui permet d'abord de déterminer la densité à partir de la masse moyenne d'une population de poissons vivant en rivière. L'équation est la suivante :

$$Log\ D = 4{,}41 - 0{,}96\ Log\ W + 0{,}49$$

Équation M11-11

où :

D est la densité (nombre de poissons par hectare) ;

W est le poids moyen (g) de la communauté de poissons.

La multiplication de D par l'abondance relative et la masse moyenne en kilogrammes de chacune des espèces de poissons de l'échantillon permet d'obtenir leur biomasse instantanée.

Le modèle utilise les données de pêche au filet maillant pour établir la biomasse instantanée dans les strates d'eau de profondeur supérieure à 1,5 m ainsi que les données de pêche à la seine pour établir la biomasse dans les strates de 1,5 m ou moins.

Productivité

Une autre équation mise au point par Randall et coll. (1995) permet d'obtenir la productivité (P) à l'aide de la biomasse instantanée et de la masse moyenne des poissons :

$$P = 0{,}28 - 0{,}35\ Log\ W + 0{,}90\ Log\ B_0 + 0{,}22$$

Équation M11-12

où :

P est la productivité (kg/ha/a) ;

W est le poids moyen (g) de la communauté de poissons ;

B_0 est la biomasse de poissons par unité de surface (kg/ha) à un instant donné de l'année.

On obtient la biomasse instantanée en utilisant la densité calculée à l'aide la première équation de Randall et coll. (1995), de l'abondance relative (CPUE) et de la masse moyenne de chacune des espèces de poissons (*i*) de l'échantillon de capture, de façon que :

$$B_0 = \sum \left(CPUE_i \times D \times W_i \right)$$

Équation M11-13

Cette dernière formule permet de fusionner les deux équations de Randall pour obtenir la relation suivante :

$$P = 0,28 - 0,35\,Log\,W + 0,90\,Log \sum \left(CPUE \times 10\,4^{,41-0,96\,Log\,W+0,49} \times W_i \right) + 0,22$$

Équation M11-14

Les données de pêche qui ont servi à estimer la masse moyenne des poissons et le rendement de pêche ont été modélisées à l'aide des lois de probabilité s'appliquant à leur distribution de fréquences. Une simulation de Monte-Carlo a ensuite permis de produire plusieurs milliers de résultats aléatoires, afin d'établir la variabilité et la robustesse du modèle. Le logiciel @RISK 4.5 (version professionnelle) a été utilisé pour cette analyse. Pour ce faire, tous les poissons capturés dans la Romaine lors des inventaires de 2004 et de 2005 ont été regroupés, sans égard à leur secteur d'origine. Les résultats de ces analyses sont traités en détail dans GENIVAR (2007*b*).

Productivité spécifique

On évalue la productivité de chacune des espèces de poissons à partir de leur biomasse relative (%) dans les échantillons de captures au filet maillant et à la seine, selon le secteur de provenance. L'échantillon provenant des pêches à la seine détermine le rendement par espèce à 1,5 m de profondeur ou moins, alors que celui qui provient des pêches au filet maillant détermine le rendement par espèce à plus de 1,5 m.

Production annuelle

Pour établir la production annuelle (kg/a), on multiplie la productivité (kg/ha/a) par la superficie de l'habitat auquel elle se rapporte, c'est-à-dire la zone littorale (1,5 m et moins) ou la zone plus profonde (plus de 1,5 m).

Tributaires

Calcul de la biomasse dans les tributaires

La détermination de la production dans les tributaires comporte les étapes suivantes :

- calcul de l'efficacité de la pêche à l'électricité ;
- transformation du rendement numérique de pêche en densité absolue (nombre de poissons par hectare) et en biomasse instantanée (kg/ha) ;
- transformation de cette biomasse en productivité (kg/ha/a) et en production annuelle (kg/a).

L'efficacité de pêche est déterminée par la relation entre le rendement numérique de pêche, c'est-à-dire les captures par unité d'effort (CPUE), et la densité absolue de poissons dans une parcelle :

$$\text{Efficacité (\%)} = CPUE/D \times 100 \qquad \text{Équation M11-15}$$

où D est la densité absolue de poissons déterminée par la méthode de Leslie.

La méthode de Leslie consiste à mettre en relation les captures par unité d'effort (CPUE) durant l'intervalle de temps t (C_t/f_t) et les captures cumulatives au temps t ($\sum C_{ajusté}$). La droite qui en résulte a une pente qui représente le potentiel de capture (q). Le point d'intersection de cette droite avec l'abscisse représente une estimation de la population initiale N_0, soit la quantité de poissons totale qu'il est possible de pêcher dans une étendue d'eau (King, 1995).

Pour l'ensemble des parcelles fermées, on a effectué une analyse de régression sur le nombre de poissons capturés lors de quatre passages de pêche, de façon à en estimer le nombre absolu (N_0). Ensuite, on a divisé par N_0 le nombre de poissons capturés au premier passage afin d'obtenir l'efficacité de pêche au premier passage. Par extrapolation, cette efficacité de pêche est attribuée à l'ensemble des stations (ouvertes et fermées), ce qui permet de connaître la densité numérique et la densité pondérale (densité numérique multipliée par la masse moyenne) de chacune des espèces de poissons présentes dans les tributaires.

Productivité

Le modèle de Randall et coll. (1995) permet d'obtenir la productivité dans les tributaires à l'aide de la même équation utilisée pour la Romaine :

$$Log\ P = 0{,}28 - 0{,}35\ Log\ W + 0{,}90\ Log\ B_0 + 0{,}22$$ Équation M11-16

où :

P est la productivité (kg/ha/a) ;

W est le poids moyen (g) de la communauté de poissons ;

B_0 est la biomasse de poissons par unité de surface (kg/ha) à un instant donné de l'année.

La variabilité du résultat de l'équation est déterminée à l'aide d'une simulation de Monte-Carlo, en tenant compte de la loi de probabilité associée à l'efficacité de pêche au premier passage de même qu'à la masse moyenne et à l'abondance numérique des poissons. Comme dans la Romaine, tous les poissons capturés dans les tributaires lors des inventaires de 2004 et de 2005 ont été regroupés, sans égard à leur secteur d'origine. Les résultats de ces analyses sont traités en détail dans GENIVAR (2007*b*).

Productivité spécifique

On a déterminé la production de chacune des espèces à partir de la biomasse relative (%) des différentes espèces de poissons présentes dans chacun des quatre secteurs d'étude (Romaine-4, Romaine-3, Romaine-2 et Romaine-1).

Production annuelle

On a obtenu la production annuelle (kg/a) de poissons dans les tributaires en multipliant la productivité (kg/ha/a) par la superficie (ha) des tronçons qui seront ennoyés.

Lacs

Calcul de la biomasse dans les lacs

La démarche adoptée afin d'obtenir la production en lac est semblable à la procédure décrite pour la Romaine. D'abord, on a estimé la biomasse instantanée (B_0) à l'aide du modèle linéaire mis au point par Randall et coll. (1995) pour les lacs :

$$Log\ D = 4{,}41 - 0{,}96\ Log\ W$$ Équation M11-17

où :

D est la densité (nombre de poissons par hectare) ;

W est le poids moyen (g) de la communauté de poissons ; celle-ci étant très différente d'un lac à l'autre, on a appliqué le modèle à chaque lac échantillonné dans lequel des poissons ont été capturés.

La multiplication de D par l'abondance relative et la masse moyenne (en kilogrammes) de chacune des espèces de poissons présentes dans l'échantillon permet, comme dans le cas des grands cours d'eau, d'obtenir leur biomasse instantanée (B_0). Celle-ci a été calculée séparément pour les strates d'eau de profondeur supérieure à 4 m (pélagique) et inférieure ou égale à 4 m (littorale).

Productivité

Comme pour les calculs de la productivité en rivière, une deuxième équation est nécessaire pour estimer la productivité en lac :

$$Log\ P = 0{,}28 - 0{,}35\ Log\ W + 0{,}90\ Log\ B_0$$ Équation M11-18

où :

P est la productivité (kg/ha/a) ;

W est le poids moyen (g) de la communauté de poissons ;

B_0 est la biomasse de poissons par unité de surface (kg/ha) à un instant donné de l'année.

La fusion des deux équations donne l'équation suivante :

$$Log\ P = 0{,}28 - 0{,}35\ Log\ W + 0{,}90\ \text{Log}\ (\sum \text{CPUE}_i \times 10\ 4^{,41-0{,}96\ LogW+0{,}49} \times W_i)$$ Équation M11-19

Après avoir calculé la productivité de chaque lac ainsi que la productivité moyenne des lacs, on a appliqué cette productivité moyenne à l'ensemble des zones d'ennoiement prévues. On a déterminé la variabilité du résultat de l'équation à l'aide d'une simulation de Monte-Carlo, en tenant compte de la loi de probabilité associée à la masse moyenne et à la biomasse des poissons dans les lacs échantillonnés. Malgré la grande disparité entre les lacs, il a fallu utiliser la moyenne de l'ensemble des lacs de tous les secteurs regroupés pour estimer la productivité des lacs de la zone d'étude. Les résultats de ces analyses sont traités en détail dans GENIVAR (2007*b*).

Productivité spécifique

La productivité propre à chaque espèce de poisson est déterminée par la biomasse relative de chacune des espèces qui composent l'ensemble des échantillons de captures au filet maillant dans les lacs des secteurs de la Romaine-4, de la Romaine-3 et de la Romaine-2. L'échantillon provenant des filets situés à une profondeur moyenne de 4 m et moins détermine la productivité par espèce de la zone littorale, alors que l'échantillon associé à une profondeur moyenne supérieure à 4 m détermine la productivité de la zone pélagique. Dans le secteur de La

Romaine-1, c'est la biomasse relative des poissons capturés dans les nasses installées dans le lac nº 106 qui détermine quel type de communauté lacustre sera touché par le projet.

Production annuelle

On a obtenu la production annuelle (kg/a) en multipliant la productivité (kg/ha/a) par la superficie (ha) de l'habitat auquel elle se rapporte. Dans les secteurs de la Romaine-4, de La Romaine-3 et de la Romaine-2, on a déterminé la proportion relative en superficie des milieux peu profonds (4 m et moins) et profonds (plus de 4 m) des plans d'eau en leur appliquant le facteur obtenu dans les quatorze lacs échantillonnés à l'aide de filets, soit respectivement 63,76 % et 36,24 %. Dans le secteur de la Romaine-1, tous les lacs sont peu profonds.

M11.2.3.1.2 Conditions futures

Romaine

Pour estimer la production annuelle en conditions futures, on a repris la productivité calculée par unité de superficie (kg/ha/a) et par espèce de poisson dans les différents secteurs de la Romaine en conditions actuelles. Ainsi, c'est le changement de superficie mouillée que subira la rivière à cause de la réduction de son débit qui conditionne la variation de la production annuelle.

Toutefois, on a appliqué un facteur de correction à la production calculée en conditions futures afin de tenir compte du changement de température attribuable à la présence des réservoirs. Cette valeur est issue d'un modèle qui détermine le taux de croissance des principales espèces de poissons en tenant compte de la température de l'eau (voir la section M11.2.3.3).

Tributaires

La productivité de poissons dans les tronçons des petits cours d'eau qui seront ennoyés par les réservoirs est considérée comme nulle en conditions futures. On présume en effet que les conditions hydriques qui caractérisent les réservoirs sont trop différentes de celles des tributaires pour permettre le maintien des populations de poissons associées à ce type de milieu, du moins dans leur forme actuelle.

Lacs

La productivité de poissons calculée dans les lacs qui seront ennoyés est également considérée comme nulle en conditions futures. Ici, le changement de milieu favorisera certaines espèces de poissons au détriment des autres, en fonction de leur

tolérance aux nouvelles conditions hydriques (marnage, taille et profondeur du plan d'eau). La communauté de poissons adoptera ainsi une structure propre aux réservoirs et quelque peu différente de celle des lacs.

Réservoirs

La productivité des poissons dans les réservoirs demeurera équivalente, une fois l'équilibre atteint, à celle des lacs (Horne et Goldman, 1994). Les connaissances acquises dans le cadre des suivis environnementaux effectués en milieu nordique montrent que les rendements de pêche se maintiennent après la création de réservoirs (Hayeur, 2001). Toutefois, la communauté de poissons sera transformée au profit de quelques espèces s'adaptant plus facilement aux nouvelles conditions d'habitat offertes dans les secteurs ennoyés.

Les conditions observées dans le secteur du réservoir de Caniapiscau présentent un nombre suffisant de similitudes avec celles de la zone d'étude pour qu'on puisse s'en inspirer et dresser un portrait des communautés de poissons qui seront présentes dans les réservoirs de la Romaine. À peu de chose près, les espèces en présence et les conditions météorologiques sont semblables dans les deux régions. La rivière Caniapiscau a été aménagée en 1981 pour créer un réservoir de 427 500 ha, dont le marnage est de 12,9 m.

De façon générale, les espèces de poissons qui s'adaptent bien aux conditions de réservoir sont le grand corégone et le grand brochet, deux des principales espèces du bassin de la Romaine. On peut donc s'attendre à une augmentation de leur proportion dans la communauté de poissons en conditions futures, au détriment des autres espèces. Le meunier rouge, le meunier noir, la lotte et le méné de lac sont aussi des espèces qui pourront bien s'adapter aux conditions des réservoirs projetés.

On peut donc utiliser la communauté de poissons du réservoir de Caniapiscau, en prenant soin d'en extraire le touladi, pour définir la biomasse relative des poissons qui seront présents dans les réservoirs de la Romaine. L'application de cette biomasse à la production calculée en lac permet par la suite d'estimer la production de chacune des espèces de poissons susceptibles d'occuper le domaine aquatique des zones ennoyées, soit le grand corégone, le grand brochet, le meunier rouge, le meunier noir, la lotte et le méné de lac.

M11.2.3.2 Approche par mésohabitat

Pour tenir compte de la transformation des habitats fluviaux entre les conditions actuelles et futures, on a employé une deuxième approche, dite du mésohabitat. Cette méthode permet de prévoir comment les changements physiques touchant l'habitat influeront sur la structure des communautés et sur l'abondance des poissons. Pour ce faire, l'approche préconise l'utilisation des données portant sur la fréquence d'utilisation des différents types d'habitat présents dans le milieu.

Il faut souligner que seuls les tronçons de la Romaine qui conserveront leurs caractéristiques fluviales en conditions futures sont considérés dans les calculs d'habitat, puisqu'ils ne seront pas ennoyés ni transformés en réservoir. Il s'agit des tronçons situés entre les PK 83,7 et 81,8 (bassin des Murailles, secteur de la Romaine-2), entre les PK 81,8 et 69,0 (partie fluviale du réservoir de la Romaine-1) et entre les PK 51,5 et 0,0 (cours aval de la Romaine).

M11.2.3.2.1 Indice de fréquentation des habitats

L'indice de fréquentation de l'habitat d'alimentation estivale (*S*) est déterminé par secteur pour chaque espèce de poisson *i* à l'aide de la biomasse par unité d'effort (rendement pondéral ou BPUE), selon l'équation suivante :

$$S_i = BPUE_i$$ Équation M11-20

On a utilisé ensuite la valeur de S_i la plus élevée ($S_i\ max$) pour pondérer la préférence d'habitat *h* sur une échelle de 0 à 1 :

$$Sh_i = S / S_i\ max$$ Équation M11-21

Pour chacun des habitats types recensés dans la Romaine, on a tenu compte des zones peu profondes (1,5 m et moins) et profondes (plus de 1,5 m) ainsi que de la présence ou de l'absence de végétation aquatique.

Les engins de pêche considérés varient en fonction de l'effort de pêche par strate de profondeur dans les différents types d'habitat (voir le tableau M11-14). Ainsi, dans les zones profondes, on a utilisé les résultats de pêche au filet maillant expérimental ; dans les zones peu profondes, ce sont les résultats provenant de la seine ou de la nasse.

M11.2.3.2.2 Indice de production pondérée

L'indice de production pondérée (IPP) est obtenu par la multiplication de l'indice d'utilisation de l'habitat de type *h* par l'espèce *i* (S_{hi}) et de la superficie de l'habitat de type *h* auquel il se rapporte. La différence entre l'IPP en conditions futures et l'IPP en conditions actuelles, exprimée en pourcentage, permet de déterminer la perte ou le gain en ce qui concerne la capacité de production. Dans le même but que le calcul de la production de poissons, on a affecté un facteur de correction tenant compte de la température aux indices calculés afin de déterminer l'influence de cette variable sur la production en conditions futures.

Tableau M11-14 : Effort de pêche par habitat type dans la Romaine selon la profondeur d'eau – 2004 et 2005

Habitat type [a]	Zone peu profonde (1,5 m et moins)		Zone profonde (plus de 1,5 m)
	Coup de seine	Nasse-jour	Filet-jour
Ba1	6	11	28
Ba2	4	2	6
Ch1	0	10	12
Ch2	11	47	44
Ch3_V	4	5	4
Ch3	26	24	38
Ra1	0	1	0
Ra2	0	3	2
Se1	0	2	2
Se2	0	8	2
Se3	9	7	5
Total	60	120	143

a. Le tableau M11-9 donne la définition des codes d'habitat. Le V indique la présence d'herbier aquatique.

M11.2.3.3 Température et production

Les résultats de la modélisation du régime hydrique à cinq stations réparties d'aval en amont dans la Romaine montrent que la température de l'eau sera différente en conditions futures de celle qui règne en conditions actuelles (Hydro-Québec, 2006). Cette différence est due à la présence des réservoirs, dans lesquels la chaleur mettra plus de temps à s'accumuler au cours du printemps et de l'été qu'en conditions actuelles, mais se maintiendra plus longtemps au cours des deux autres saisons.

Dans le secteur de la Romaine-1, en aval et en amont du barrage, la température de l'eau en conditions futures sera en moyenne plus basse, alors qu'elle sera plus élevée dans les trois autres secteurs. Le tableau M11-15 présente les températures moyennes en conditions actuelles et futures dans les stations considérées.

La température de l'eau constitue une variable importante de la croissance des poissons et, par conséquent, de leur production. L'influence de cette variable est déterminée à l'aide d'équations qui modélisent le taux de croissance des principales espèces de poissons présentes dans le bassin de la Romaine à différentes températures (voir le tableau M11-16). Le modèle produit des résultats qui sont exprimés en pourcentage et qui s'intègrent aussi bien à l'approche du macrohabitat qu'à celle du mésohabitat. Par conséquent, le facteur de correction qui résulte de l'exercice est appliqué dans les deux cas.

Tableau M11-15 : Température moyenne de l'eau de la Romaine – Conditions actuelles et futures

Secteur	Station (PK)	Température (°C)		
		Conditions actuelles (A)	Conditions futures (B)	Différence (B – A)
Romaine-1 (aval)	16	6,12	6,02	-0,10
	51	5,94	5,85	-0,09
Romaine-1 (amont)	69	5,88	6,08 [a]	0,20
Romaine-2	85	5,77	7,31 [a]	1,54
Romaine-3	150	5,19	6,42 [a]	1,23
Romaine-4	190	5,08	6,45 [a]	1,37

a. Température moyenne estimée entre 0 et 10 m de profondeur dans les réservoirs, au droit des barrages projetés, soit au PK 52,5 (Romaine 1), au PK 90,3 (Romaine 2), au PK 155 (Romaine 3) et au PK 191,9 (Romaine 4).

Tableau M11-16 : Paramètres et équations descriptives de la croissance en longueur des principales espèces de poissons de la Romaine selon la température de l'eau

Espèce	Température (°C)			Équation [a]
	Limite inférieure (T_L)	Optimale (T_{opt})	Limite supérieure (TU)	
Anguille d'Amérique	10,0	25,0	35,0	$G_{opt} = 12{,}5015(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}0762(T-T_U)})$
Meunier rouge	0,0	12,0	25,0	$G_{opt} = 805{,}4559(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}0008(T-T_U)})$
Meunier noir	12,0	24,0	30,0	$G_{opt} = 11{,}6470(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}2095(T-T_U)})$
Grand corégone	9,0	15,5	20,0	$G_{opt} = 30{,}7876(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}1539(T-T_U)})$
Méné de lac	11,2	28,0	34,0	$G_{opt} = 7{,}1354(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}2995(T-T_U)})$
Grand brochet	10,0	19,0	23,0	$G_{opt} = 14{,}5162(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}3625(T-T_U)})$
Épinoche à trois épines	3,0	19,0	26,6	$G_{opt} = 8{,}4629(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}1765(T-T_U)})$
Lotte	6,8	17,0	23,5	$G_{opt} = 17{,}4994(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}1260(T-T_U)})$
Ménomini rond	7,0	17,5	24,5	$G_{opt} = 17{,}8437(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}1090(T-T_U)})$
Naseux des rapides	5,4	16,0	22,7	$G_{opt} = 16{,}4078(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}1277(T-T_U)})$
Omble de fontaine	9,8	14,6	17,9	$G_{opt} = 41{,}0673(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}2145(T-T_U)})$
Touladi	4,0	16,5	19,4	$G_{opt} = 8{,}7587(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}8435(T-T_U)})$
Ouananiche [b]	7,8	18,0	24,6	$G_{opt} = 17{,}5885(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}1235(T-T_U)})$
Ouitouche	2,0	15,0	28,0	$G_{opt} = 194{,}7481(T - T_L) \times (1 - e^{0{,}0031(T-T_U)})$

a. G_{opt} : croissance optimale (en pourcentage).
L'équation n'est valide que pour les températures situées dans la fourchette de croissance, c'est-à-dire entre les limites inférieure et supérieure de température.

b. Cette équation s'applique également à la forme anadrome du saumon atlantique.

La démarche qui a permis d'obtenir les équations de croissance optimale est présentée dans GENIVAR (2007*bs*). Le pourcentage de la croissance optimale de chacune des espèces de poissons a été calculé pour les 365 jours de l'année, une fois en conditions actuelles et une fois en conditions futures. La moyenne de la différence entre le deuxième et le premier représente le facteur de correction qu'il faut appliquer à la production en conditions futures. Le tableau M11-17 en présente les résultats.

Tableau M11-17 : Facteur de correction de la production et de l'indice de production pondérée pour la croissance des principales espèces de poissons de la Romaine – Conditions futures

Espèce	Cours aval de la Romaine [a]	Réservoir de la Romaine 1	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4
Anguille d'Amérique	-6,27	–	–	–	–
Meunier rouge	10,79	12,86	12,67	12,09	6,53
Meunier noir	-7,14	-6,36	3,71	1,87	6,01
Grand corégone	-1,76	-0,99	2,54	4,67	3,52
Méné de lac	-4,88	-4,28	2,76	1,46	4,32
Grand brochet	-8,34	-7,14	5,17	3,54	7,89
Épinoche à trois épines	-2,30	-1,24	5,21	4,37	5,67
Lotte	-3,50	-2,35	4,53	4,19	5,66
Ménomini rond	-4,17	-2,96	4,72	4,10	6,02
Naseux des rapides	-1,10	-0,09	4,16	4,40	4,56
Omble de fontaine	5,94	6,03	-0,39	4,49	-2,61
Touladi	-1,33	-0,79	2,97	4,49	3,81
Saumon atlantique et ouananiche	-5,36	-4,12	4,81	4,05	6,57
Ouitouche	2,75	3,53	5,61	5,47	3,96
Moyenne	-1,91	-0,61	4,50	4,55	4,76

a. En aval du barrage de la Romaine-1 (PK 52,5).

M11.3 Méthodes particulières relatives à l'anguille d'Amérique

M11.3.1 Répartition de l'espèce

On a étudié la répartition de l'anguille d'Amérique entre l'embouchure de la Romaine et le bassin des Murailles afin d'établir si cette espèce franchit la Grande Chute (PK 52,5).

Les pêches ont été réalisées du 25 juin au 27 août 2005 au moyen de verveux, de filets-trappes, de cages à anguille et de nasses rectangulaires appâtées. La dimension des pièges est décrite au tableau M11-18. L'effort est de 35 jours-pêche avec les verveux, de 12 jours-pêche avec les filets-trappes, de 130 jours de pêche avec les cages et de 174 jours-pêche avec les nasses ; le quart de cet effort a été fait en amont de la chute.

Tableau M11-18 : Engins de pêche utilisés pour étudier la répartition de l'anguille d'Amérique dans la Romaine – 2005

Type de piège	Description
Filet-trappe	Cadre de métal de 0,8 m × 0,8 m avec bavette supérieure de 2,6 m × 4,2 m, d'une longueur de 3 m
Verveux	1 m x 1 m, comportant 4 cerceaux de 76 cm de diamètre avec mailles de 1 cm ; ouverture des entonnoirs de 13 cm Deux ailes de 7,6 m de longueur et 1,8 m de hauteur, avec mailles de 3,2 cm
Cage à anguille	1,5 m de longueur et 10 cm de diamètre ; entrée de 7,6 cm
Nasse	75 cm × 30 cm × 30 cm

Les pièges ont été visités quotidiennement et déplacés à chaque remise à l'eau, de façon à couvrir l'ensemble des tronçons étudiés.

M11.3.2 Caractéristiques de population

Les paramètres biologiques ont été déterminés à partir des données recueillies sur toutes les anguilles capturées au cours des campagnes de pêche de 2004 et de 2005 (pêche à l'anguille, pêche à l'électricité dans les tributaires et étude de dévalaison des smolts) afin d'augmenter l'effectif total. Aucune distinction n'a été apportée selon la provenance des anguilles (tributaire, rivière Romaine ou secteur de pêche). Les paramètres étudiés sont les mêmes que ceux des autres espèces (voir la section M11.2.1.4).

Cependant, la croissance en longueur des anguilles a été déterminée à partir de la mesure des distances interannuli sur les otolithes pour permettre les rétrocalculs de la longueur à l'âge. La méthode diffère de celle qu'on emploie pour les autres espèces et suit la démarche de Schnute (1981) pour décrire la croissance de la population d'anguille d'Amérique de la Romaine. Celle-ci est décrite par l'équation de Richards (1959) suivante :

$$L_t = L_\infty \left(\left(1 + \frac{1}{D} \right) \bullet e^{-k(t-t_1)} \right)^{-D}$$

Équation M11-22

où :

L_t est la longueur totale au temps t ;

L_∞ est la longueur asymptotique ou la longueur maximale estimée que pourraient atteindre les poissons si la mortalité était nulle ;

k est le coefficient de croissance de Brody ; il correspond au taux auquel la croissance diminue au fur et à mesure que le poisson vieillit ;

t est l'âge du poisson (années) ;

t_i est l'âge à partir duquel la courbe s'infléchit ;

D est le coefficient déterminant la forme plus ou moins sigmoïde de la courbe.

M11.4 Méthodes particulières relatives au saumon atlantique

M11.4.1 Montaison des adultes reproducteurs

On a évalué la population de saumons adultes remontant la Romaine en 2001 grâce à la méthode hydroacoustique. Celle-ci permet de compter les poissons qui traversent une section perpendiculaire à la rive au moyen d'appareils communément appelés « sonars ».

Des caméras sous-marines placées dans le champ des faisceaux hydroacoustiques ainsi que des pêches ont servi à valider la détection des poissons. En effet, il est difficile de distinguer à quelle espèce appartient chacune des cibles détectées par les appareils hydroacoustiques. Les caméras et les pêches ont permis de reconnaître et de situer les espèces de poissons présentes dans le site d'échantillonnage et de déterminer l'étendue des longueurs des différentes espèces qui chevauchent celle du saumon.

Par ailleurs, on a recueilli des données bathymétriques et hydrométriques afin de bien caractériser la section d'échantillonnage.

Les appareils utilisés permettent de détecter une cible dans l'eau au moyen d'un échosondeur et de transducteurs. L'échosondeur émet des ondes électriques qui actionnent les transducteurs et leur permettent de produire mécaniquement des ondes sonores dans l'eau. Lorsque ces ondes transmises touchent une cible (un poisson, par exemple) située dans le champ acoustique engendré par les transducteurs, les retours d'écho de cette cible sont enregistrés par les appareils. Dans la Romaine, on a utilisé la technologie des faisceaux séparés *split beam,* car c'est la plus avancée sur le plan technologique et la plus puissante dans le domaine de l'évaluation des stocks de poissons. Les transducteurs sont mus par des moteurs très précis commandés à distance qui permettent de les orienter dans les trois axes (x, y et z) afin de trouver la meilleure orientation possible des faisceaux et d'optimiser l'échantillonnage.

La dimension d'une cible se mesure en décibels (dB) et est exprimée sur une échelle logarithmique négative. La force d'une cible (FC) est le terme désigné pour en mesurer la dimension en décibels. Plus le retour d'ondes est fort, plus la dimension de la cible est grande, et vice versa.

M11.4.1.1 Plan d'échantillonnage

Le site retenu pour l'étude de la montaison par hydroacoustique est situé à 1 km de l'embouchure. La section d'échantillonnage, d'une largeur d'environ 200 m, est située au milieu d'une courbe peu prononcée, dans un chenal en « V » relativement profond, dont le lit est essentiellement composé de sable.

Les transducteurs sont orientés transversalement de chaque côté de la rivière. En rive droite (ouest), la portée du faisceau acoustique était de 35 m pendant toute la durée de l'échantillonnage, alors qu'en rive gauche (est) elle était de 55 m. Des tests d'échantillonnage ont été effectués entre le 18 et le 21 juillet afin de vérifier la présence de saumons au centre de la rivière, à proximité du chenal. Les distances couvertes alors par les faisceaux en rives droite et gauche étaient respectivement de 62 et 70 m. Les résultats de ce test démontrent que les saumons ne circulent pas dans le chenal de la rivière.

On a installé des clôtures de déflection perpendiculairement à la rive, en aval des transducteurs, afin de forcer les poissons à circuler à la distance souhaitée devant ceux-ci et de pouvoir ainsi les détecter efficacement, dans un champ sonore plus large.

L'échantillonnage a eu lieu du 10 juin au 29 août sur les deux rives. Les deux transducteurs ont fonctionné simultanément et en continu durant toute la campagne de mesures. Les niveaux sonores minimal et maximal d'acceptation des cibles captées par l'échosondeur ont été respectivement ajustés à -40 et à -20 dB, ce qui correspond à des longueurs de 18 cm et de 204 cm chez les salmonidés.

Les variables fournies par le système hydroacoustique ont permis d'interpréter le comportement des cibles (poissons) et d'en connaître la vitesse de nage, la position dans l'espace (coordonnées *x, y* et *z*), le sens du déplacement (montaison ou dévalaison), la date et l'heure du passage, la longueur en centimètres de même que la variabilité de cette dernière (écart-type).

M11.4.1.2 Calibration et validation

On a effectué une validation de la détection des cibles avant de commencer l'échantillonnage ainsi qu'à quelques occasions durant la saison. Pour s'assurer que les poissons qui longent le fond soient détectés, une bouteille de plastique vide plombée a été traînée sur le fond transversalement devant les faisceaux afin de s'assurer que les appareils captaient son passage.

On a recueilli des images sur bandes magnétiques à l'aide de caméras sous-marines dans le but de valider la nature des cibles captées par les appareils hydroacoustiques, tout en permettant de visualiser leur comportement. Les bandes magnétiques ont été visionnées sur place après chaque journée d'échantillonnage. Les principales informations recueillies sont la date et l'heure de passage, la position dans l'espace, la distance de la berge et le nombre de poissons par espèce aperçus par heure.

Des pêches à l'aide de filets maillants, de filets-trappes et de nasses ont eu lieu du 9 juin au 10 août afin de caractériser la composition des espèces de poissons présentes dans la zone d'étude hydroacoustique et de connaître la distribution de

leurs tailles. L'objectif était de déterminer la composition des espèces et d'établir dans quelle proportion ces dernières chevauchent l'étendue des longueurs des saumons dans la Romaine.

M11.4.1.3 Traitement des données

Les espèces de poissons ne peuvent cependant être identifiées par les appareils hydroacoustiques. Il faut recourir à d'autres approches pour les différencier dans un milieu multispécifique tel que l'embouchure de la Romaine et pour ainsi départager les saumons de l'ensemble des cibles détectées. Ces analyses menées sur les cibles ont été effectuées en dix étapes :

Étape 1 : Analyse graphique des cibles individuelles pour permettre d'isoler celles qui correspondent à des poissons migrant vers l'amont.

Étape 2 : Analyse de la base de données sur les cibles en montaison afin d'en extraire les cibles qui correspondent à des poissons de 50 à 120 cm de longueur.

Étape 3 : Exploration des données hydroacoustiques afin de dégager les principales variables qui décrivent le comportement de nage des différentes espèces de poissons de la zone d'étude.

Étape 4 : Analyse de regroupement hiérarchique de type *cluster analysis* à partir des variables définies à l'étape précédente afin de regrouper les poissons en contingents homogènes ou dotés de caractéristiques communes.

Étape 5 : Identification du groupe, parmi ceux qui ont été reconnus par l'analyse de regroupement hiérarchique de l'étape précédente, correspondant au type de nage du saumon.

Étape 6 : Identification, d'après les observations des caméras sous-marines et les captures des pêches expérimentales, des autres espèces qui peuvent se trouver dans le groupe de cibles identifié à l'étape 5.

Étape 7 : Estimation de la proportion de cibles correspondant aux différentes espèces parmi le groupe de cibles identifié à l'étape 5.

Étape 8 : Estimation du nombre de saumons qui ont franchi le site en début de saison, avant l'installation complète du système d'hydroacoustique le 11 juin.

Étape 9 : Comptabilisation du nombre de saumons capturés par les pêcheurs sportifs à l'aval du site.

Étape 10 : Estimation du nombre total de saumons en montaison par l'addition des valeurs obtenues aux étapes 7, 8 et 9.

M11.4.2 Franchissabilité des obstacles

La méthode d'évaluation générale de la franchissabilité des obstacles par le saumon est décrite à la section M11.2.2.5. Pour évaluer précisément le degré de franchissabilité des chutes à Charlie (PK 35 de la Romaine), on a réalisé une étude de télémétrie en 2003 (Belles-Isles et coll., 2004) ainsi qu'une expédition avec les Innus de Mingan en 2007 (GENIVAR, 2007*c*).

M11.4.2.1 Étude de télémétrie en 2003

M11.4.2.1.1 Capture de saumons vivants

Pour capturer un maximum de saumons vivants, on a décidé de combiner plusieurs types de pêche : au filet-trappe, à la mouche et au filet maillant.

Les filets-trappes ont été installés au PK 23 de la Romaine, où le cours principal de la rivière se divise en trois chenaux. Ils ont été levés quotidiennement du 2 au 29 juillet 2003. Deux résidants de Havre-Saint-Pierre ont pêché le saumon à la mouche entre le 7 et le 24 juillet au pied de la chute de l'Église, à la hauteur du PK 16. On a aussi utilisé des filets maillants les 23 et 25 juillet au pied du rapide à Ferdinand, au PK 30.

M11.4.2.1.2 Pose des émetteurs radio

En raison de ses pouvoirs anesthésiques reconnus chez les poissons et des nombreux avantages qu'elle procure, on s'est servi d'huile de clou de girofle pour anesthésier les saumons avant de leur poser un émetteur. L'appareil, préalablement enduit de glycérine, était poussé délicatement au fond de l'estomac à l'aide d'un tube.

Après la pose de l'émetteur, on a transféré les saumons à l'aide d'une civière dans la cage de rétention, où on les a sexés et mesurés au moyen d'un ruban souple. On a aussi prélevé quelques écailles pour examen ultérieur. Après une période de rétention minimale de 12 heures, les saumons ont été relâchés dans deux fosses situées en amont des filets-trappes.

M11.4.2.1.3 Suivi par radiopistage

Le système de télémétrie utilisé est de marque Lotek Engineering (modèle SRX-400A). Il est muni de la version W21 du logiciel d'acquisition automatique de données. Les émetteurs (modèle MBFT-5), de forme cylindrique, mesurent 48 mm de longueur et 10 mm de diamètre.

On a effectué des repérages aériens le long de la Romaine, entre son embouchure et le PK 52, pour connaître la position exacte des saumons munis d'un émetteur. Ils permettaient aussi de vérifier leur capture par des pêcheurs. Au total, neuf repérages ont été effectués entre le 12 juillet et le 16 octobre 2003, à des intervalles de 3 à 28 jours.

Une station fixe de télémétrie a été installée sur l'île située au centre des chutes à Charlie. Non seulement elle domine en hauteur le site, mais elle offre un accès direct aux secteurs amont et aval ainsi qu'aux deux bras de la chute. On a donc monté quatre antennes directionnelles de type Yagi à cinq éléments sur cette île et disposé le récepteur de télémétrie au pied d'une des antennes, à l'intérieur d'une boîte de métal étanche et verrouillée.

Le récepteur de télémétrie a été programmé pour balayer de façon automatique les fréquences de tous les saumons munis d'un émetteur, sur les quatre antennes à la fois. Chaque fréquence a été balayée pendant 2,5 secondes. Lorsqu'une fréquence était détectée lors du balayage simultané par les quatre antennes, une priorité était accordée à cette fréquence : chaque antenne la balayait à tour de rôle pour vérifier la présence de l'émetteur dans son champ de détection. Ainsi programmée, la station fixe de télémétrie a concentré son temps de balayage sur les saumons porteurs d'un émetteur qui étaient présents au pied de la chute et susceptibles de la franchir en tout temps.

L'exploitation de la station fixe de télémétrie a débuté le 6 juillet 2003, lorsque le premier saumon porteur d'un émetteur a été relâché. Par la suite, la station a été visitée périodiquement jusqu'au moment de son retrait, le 16 octobre.

M11.4.2.2 Relevés avec les Innus en 2007

Une expédition a eu lieu à la fin de juillet 2007 en présence d'Innus de Mingan afin d'effectuer des relevés de niveau d'eau au droit des chutes à Charlie dans le but d'évaluer la fenêtre des débits de franchissement de cet obstacle par le saumon atlantique.

Les relevés ont été pris au-dessus et au pied des chutes à l'aide d'un niveau de marque Pentax, modèle AL-240, le 30 juillet 2007. Les mesures ont été raccordées à une station de référence géographique installée sur le socle rocheux en rive gauche des chutes. Les débits ont été reconstitués à l'aide du modèle hydrodynamique unidimensionnel (1D) élaboré avec le logiciel Hec-Ras par Belles-Isles et coll. (2004).

Les niveaux d'eau mesurés sont ceux des repères fournis par les Innus lors de la visite au terrain. Selon un membre de la communauté de Mingan, le niveau d'eau constaté le 30 juillet 2007 n'empêche pas les saumons de remonter les chutes à Charlie. Le débit au niveau d'eau observé cette journée a été estimé à 250 m^3/s à

l'aide du modèle 1D. Selon cette même personne, un niveau d'eau d'un pied ou deux plus élevé que celui du 30 juillet n'empêche pas non plus les saumons de surmonter les chutes. Les débits correspondants sont de 300 m^3/s et de 350 m^3/s respectivement. Par contre, il ne serait plus possible pour les saumons de franchir les chutes lorsque le niveau d'eau est de trois pieds supérieur au niveau observé lors de la visite, ce qui représente un débit de 400 m^3/s.

M11.4.3 Caractéristiques biologiques des reproducteurs

La structure de taille de la population de saumons a été déterminée à partir des captures sportives dans la Romaine de 1989 à 1999 (753 poissons) et des captures commerciales dans l'estuaire (secteur 4.07) pour la période 1984-1992 (1 202 poissons) (Fontaine et coll., 2000). Seules la date de capture et la masse de chaque spécimen sont disponibles pour les captures commerciales. On a donc estimé la longueur des saumons à l'aide d'une équation de régression linéaire simple, établie à partir des données de longueur et de masse provenant des captures sportives. Selon les informations recueillies, il semble que la longueur des captures sportives serait dans la plupart des cas mesurée à la fourche.

Les données de pêches sportive et commerciale ont été regroupées de façon à bénéficier du grand nombre de saumons capturés commercialement. Il faut souligner que la sélectivité de la pêche sportive, qui vise en plus grande proportion les petits saumons, s'oppose à celle de la pêche commerciale, qui sélectionne davantage les grands saumons.

On a ensuite ventilé les longueurs en fonction des catégories de taille « madeleineaux » et « rédibermarins ». Comme l'âge des saumons n'était pas déterminé, on a dénombré les poissons de chaque catégorie en utilisant une longueur de 65 cm, reconnue par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, pour séparer les deux groupes.

Les données recueillies sur les 24 saumons récoltés à la barrière de capture dans la Puyjalon en 2001 de même que sur certains saumons prélevés par la pêche sportive la même année ont servi à bâtir une clé longueur-âge des saumons adultes. En l'absence de données sur l'âge des saumons capturés au cours des années précédentes, cette clé permet d'établir l'âge de tous les spécimens dont la longueur est connue et d'en connaître la distribution dans la population étudiée.

Un premier lecteur a déterminé en laboratoire l'âge scalaire des saumons capturés en 2001 à l'aide d'un microscope binoculaire en lumière transmise, avec un grossissement de 15 à 40 fois. Un sous-échantillon aléatoire d'écailles, correspondant à 15 % des lectures totales, a ensuite fait l'objet d'une validation par un deuxième lecteur expérimenté. Le taux de concordance est de 100 %, ce qui démontre qu'il subsiste peu de doute sur l'âge des poissons échantillonnés.

M11.4.4 Comptage des nids sur les frayères

M11.4.4.1 Plan d'échantillonnage

Pendant la période de reproduction du saumon, on a prospecté les frayères potentielles détectées lors de survols ou au cours des années antérieures. Les périodes d'inventaire des nids de saumon ont été les suivantes :

- 1999 : du 25 octobre au 6 novembre ;
- 2001 : du 26 octobre au 8 novembre ;
- 2003 : du 16 au 28 octobre ;
- 2004 : du 24 octobre au 4 novembre.

Les techniques utilisées pour trouver et dénombrer les nids de saumon ont été la plongée en apnée de même que la plongée en scaphandre autonome pour les frayères les plus profondes.

Aux frayères des rivières Puyjalon, Bat-le-Diable et Allard, deux ou trois plongeurs ont inspecté le lit des rivières en apnée, en se laissant dériver parallèlement à la rive et en balayant toute la largeur du cours d'eau. À plusieurs frayères de la Romaine, où le courant est plus fort, les plongeurs en apnée étaient reliés au moyen d'une corde de polypropylène à un bateau ancré. Au moyen d'une poignée d'escalade, deux plongeurs descendaient graduellement le long de la corde en effectuant un mouvement de pendule de manière à balayer le plus large secteur possible.

Aux profondeurs excédant 1,5 m, les inspections et le compte des nids ont été effectués en plongée avec bouteille d'air comprimé. Un plongeur, rattaché à une ligne de vie, comptait les nids en faisant le mouvement de pendule décrit précédemment.

Les nids de saumon ont été repérés à l'aide des indices suivants :

- dépression de forme oblongue de 0,5 à 1,5 m de longueur sur 0,3 à 1 m de largeur et orientée dans le sens de l'écoulement ;
- substrat dont la teinte est plus pâle que le matériel granulaire environnant, indiquant qu'il a été nettoyé et remanié récemment.

Aux principales frayères, on a déposé des pierres peintes en blanc dans chaque nid pour éviter de doubler le comptage.

M11.4.4.2 Relevés physiques

Certaines frayères ont fait l'objet des mesures physiques suivantes :

- profondeur des nids ;

- vitesse d'écoulement mesurée à 0,2*h*, 0,6*h* et 0,8*h* (sur la frayère n° 24) ou à 0,6*h* (sur les frayères nos 5 et 11) sous la surface de l'eau (*h* étant la profondeur) ;
- granulométrie (pourcentage de recouvrement de chaque classe de substrat).

M11.4.5 Conditions hivernales des frayères

Une campagne d'hiver a eu lieu du 10 au 14 mars 2000. Elle avait pour objectif de décrire les conditions de glace et d'écoulement de l'eau au-dessus des nids (Fontaine et coll., 2000). Les nids de saumons découverts à l'automne 1999 dans la Romaine ont été retrouvés à l'aide d'un équipement d'arpentage. On a creusé des trous dans la glace à l'aide d'une tarière et d'une scie à chaîne pour accéder aux nids.

On a noté les observations suivantes au-dessus des nids :

- la vitesse d'écoulement à 0,2*h* et à 0,8*h* (*h* étant la profondeur) ;
- la profondeur d'eau sous la glace ;
- l'épaisseur des différentes couches de glaces (blanche et bleue), de frasil et de neige.

L'utilisation d'une pompe à substrat a permis de recueillir un échantillon d'œufs et de vérifier leur stade de développement.

Des relevés ont été effectués sur des sections transversales, à la hauteur des frayères des PK 46,2 et 48,9. À chacune des sections, on a pratiqué de dix à douze ouvertures dans la glace afin de mesurer la profondeur d'eau et de noter l'épaisseur de la glace, du frasil et de la couverture de neige en surface. La frayère du PK 46,2 comportait trois sections et la frayère du PK 48,9, deux.

Une seconde campagne de relevés hydrométriques, effectuée en mars 2005, a permis de fournir plus d'informations sur la profondeur d'eau, sur la vitesse d'écoulement et sur la présence de frasil au-dessus des frayères.

M11.4.6 Dynamique hydrosédimentaire des frayères

M11.4.6.1 Matériel

Afin de caractériser la dynamique sédimentaire des trois frayères étudiées (PK 34,5, 46,2 et 48,9), on a recueilli des données sur le terrain au sujet des variables suivantes :

- qualité du substrat, établie par la quantité de sédiments fins ;
- transport en charge de fond ;
- transport en suspension ;
- événements hydrologiques, déterminés par les fluctuations du débit.

L'échantillonnage du substrat a été effectué à l'aide d'un nouveau dispositif : le cube d'infiltration (Levasseur et coll., 2006). On l'a utilisé de façon à reproduire le plus fidèlement possible les caractéristiques morphosédimentologiques d'un nid naturel de saumon. Le transport en charge de fond et la turbidité de l'eau ont été respectivement échantillonnés à l'aide de pièges à sédiments (fabriqués à partir de tuyaux de drainage de 15 cm de diamètre) installés dans le lit de la frayère et de turbidimètres Global Water (modèle WQ710). Une jauge à niveau, située au PK 16, a permis d'obtenir le débit journalier moyen de la Romaine pour l'ensemble de la période étudiée.

M11.4.6.2 Échantillonnage

Les cubes d'infiltration et les pièges à sédiments ont été installés entre le 11 et le 15 septembre 2005. Immédiatement après l'installation, on a extrait des cubes du lit de chacune des frayères étudiées. Ces échantillons représentent les témoins. Les prélèvements au moyen des cubes d'infiltration et des pièges à sédiments ont ensuite été répétés à chaque frayère par trois fois durant la période de développement des embryons de saumon, soit de l'automne 2005 à l'été 2006, après l'émergence des alevins. On a sélectionné les périodes d'échantillonnage de manière à évaluer l'effet de conditions hydrosédimentologiques susceptibles de modifier la dynamique sédimentaire de la Romaine. Ces périodes sont les suivantes :

- début de l'hiver (début février), après les crues d'automne, afin d'en évaluer les effets ;
- fin de l'hiver (fin mars), juste avant le départ des glaces, afin de caractériser l'effet de l'étiage hivernal et de la présence d'une couverture de glace stable ;
- fin de l'été (août), après la crue de printemps, afin de déterminer l'effet de la crue.

Un turbidimètre a été installé à chacune des frayères étudiées, et les données enregistrées quotidiennement ont été récupérées à l'occasion de chaque opération de récupération des cubes et des pièges.

M11.4.7 Inventaire des juvéniles

M11.4.7.1 Plan d'échantillonnage

Dans la partie de la Romaine accessible au saumon, on a échantillonné les saumons juvéniles dans les trois tronçons suivants :

- tronçon aval : du pont de la route 138 à la chute de l'Église (PK 2,1-16,0) ;
- tronçon central : de la chute de l'Église aux chutes à Charlie (PK 16,0-35,0) ;
- tronçon amont : des chutes à Charlie à la Grande Chute (PK 35,0-52,5).

Les stations d'échantillonnage étaient situées près des rives, le long de hauts-fonds ainsi que dans la portion centrale des chenaux afin d'estimer correctement l'abondance des jeunes saumons.

M11.4.7.2 Engins et méthodes de pêche

On a fait appel à plusieurs techniques : la pêche à la seine de rivage, à la seine dérivante, à la ligne, à l'électricité et au chalut de même que l'observation en plongée.

Le tableau M11-19 précise les techniques d'inventaire utilisées et l'effort d'échantillonnage dans chacun des trois tronçons ainsi que les grandes caractéristiques physiques des lieux d'application privilégiés de chacune des techniques. La campagne d'échantillonnage s'est déroulée du 7 au 25 août 2001.

Tableau M11-19 : Techniques d'échantillonnage des saumons juvéniles dans la Romaine – 2001

Technique d'inventaire	Effort de pêche ou de plongée	Lieu
Pêche à la seine de rivage et à la seine dérivante	20 coups par tronçon	Rivages et zones sablonneuses relativement profondes
Pêche à la ligne (mouche)	10 h par tronçon ; 1 h par site	Pied et tête des obstacles et des hauts-fonds caillouteux
Pêche à l'électricité	10 parcelles ouvertes par tronçon	Berges et zones caillouteuses peu profondes
Plongée en apnée	20 cordées par tronçon	Hauts-fonds et zones profondes du chenal principal
Pêche expérimentale en chalut	3 jours dans le tronçon aval	Chenal et zones profondes

Des coups de seine ont été donnés en soirée alors que les juvéniles se rapprochent des rives. Ces essais avaient pour but de vérifier s'il y avait une différence de capturabilité entre le jour et la nuit. La petite seine, qui ciblait les alevins de petite taille, était manipulée par deux personnes, tandis que la grande seine dérivante nécessitait au minimum quatre personnes. Elles étaient déployées vers le large, descendues vers l'aval puis tirées vers la berge pour encercler les poissons présents dans la surface couverte. On s'est servi d'une embarcation pour déployer la seine dérivante dans les zones profondes. Les superficies couvertes ont varié de 54 à 1 050 m^2 avec la seine de rivage et de 800 à 2 500 m^2 avec la seine dérivante.

La pêche à la ligne a été exécutée selon le protocole décrit dans Lachance et Bérubé (1999). Il s'agit de capturer, de marquer puis de recapturer (CMR) des tacons en utilisant la technique de pêche à la mouche. La stratégie d'échantillonnage était de pêcher dans les zones profondes et plus rapides qui sont inaccessibles avec les autres techniques. Les tacons capturés étaient placés dans un seau rempli d'eau à moitié, en attente d'être marqués à la fin de chaque séance de pêche. Les prises étaient marquées si au moins cinq tacons étaient capturés.

Les pêches à l'électricité ont eu lieu dans une quinzaine de parcelles ouvertes de 100 m^2 à l'aide d'un appareil Coffelt (modèle BP-1C). La surface échantillonnée a été délimitée à l'aide d'une corde et de plombs répartis aux quatre coins de la parcelle. La couverture de chaque parcelle a été chronométrée ; elle prenait environ quinze minutes. Un manipulateur et un puiseur participaient à l'échantillonnage.

Pour les observations sous-marines, un câble gradué de 100 m de longueur servait de guide pour effectuer les cordées en plongée. On a effectué les observations en se hissant lentement vers l'amont avec le câble. Le plongeur dénombrait tous les poissons qu'il observait de chaque côté de la corde, jusqu'à la limite de visibilité. La superficie couverte en plongée variait selon la visibilité, qui s'étendait de 2,5 à 6 m selon la luminosité et la profondeur d'eau.

Le chalutage, effectué à titre expérimental, visait à renseigner sur l'utilisation par les tacons des zones les plus profondes du chenal central de la rivière. Il s'agissait d'un petit chalut de fond à panneaux d'une longueur hors tout de 11 m, dont l'ouverture horizontale était de 5 m et dont le maillage de cul avait une dimension de 3 mm. Les essais ont été réalisés entre le pont de la route 138 et la chute de l'Église, où la rivière est la plus large. Les traits de chalut ont été effectués autant vers l'amont que vers l'aval. On a bien capturé quelques juvéniles dans la zone profonde de la rivière, mais on n'a pu en calculer la densité.

M11.4.7.3 Mesures et prélèvements

On a mesuré les alevins et les tacons de saumon à la fin de chaque séance de pêche. Plusieurs spécimens ont été sélectionnés au hasard et sacrifiés aux fins d'autopsie par examen visuel, de mesures d'usage en laboratoire (poids, sexe, etc.) et de détermination de l'âge par prélèvement d'écailles. Les autres ont été relâchés indemnes à l'eau.

Les données biologiques recueillies et les lectures d'écailles ont permis d'évaluer la croissance en longueur des différents groupes d'âge dans la population de saumons juvéniles de la Romaine. La moyenne arithmétique de la longueur à la fourche, par âge, a servi à estimer la croissance en longueur des captures.

M11.4.7.4 Lecture d'âge

Les lectures d'âge ont été effectuées sous un microscope binoculaire avec un éclairage par transparence. Un second lecteur expérimenté a validé 7 % de ces lectures. Le pourcentage de concordance entre la première et la seconde lecture est excellent, soit 94,1 %.

M11.4.7.5 Traitement des données

Le nombre de saumons juvéniles capturés par parcelle a permis d'évaluer leur densité brute et absolue. La densité brute correspond au nombre de juvéniles par unité de 100 m^2. On obtient la densité absolue en pondérant la densité brute en fonction de l'efficacité des différents engins de pêche utilisés.

Dans le cas des pêches à la seine et des cordées en plongée, on a évalué que l'efficacité était de 100 % par coup de seine et par cordée. Un certain nombre de poissons peuvent échapper à l'engin ou à l'observateur, mais ces valeurs demeurent faibles.

Pour la pêche à l'électricité, on a retenu une efficacité de 35 % au premier passage pour estimer la densité absolue. Ce taux correspond aux valeurs minimales d'efficacité dans l'étendue des valeurs recensées pour ce type d'engin.

M11.4.8 Dévalaison des smolts

M11.4.8.1 Plan d'échantillonnage

L'abondance des smolts en migration vers la mer a été évaluée selon la méthode de capture, marquage et recapture (CMR) en 2001 et en 2005. Il s'agit de placer une ou plusieurs trappes à poissons dans la rivière, en aval des zones de production, et de procéder au marquage puis au relâchement des smolts capturés (site de capture). Une seconde série de trappes plus en aval (site de recapture), permet de récolter un second échantillon de la population, au sein duquel une certaine proportion des smolts porteront les marques de la première capture. Comme la proportion de smolts soumis au marquage et le nombre d'individus marqués et recapturés sont connus, il est possible d'estimer la taille totale de la population en dévalaison.

M11.4.8.2 Marquage des smolts

Les smolts capturés ont reçu une marque thermique (selon la technique du *hot branding*, qui consiste à apposer un « V » à l'aide d'un élément chauffant) dont l'orientation et l'endroit d'apposition sur le corps changeaient chaque jour. La marque du jour était consignée dans un carnet de terrain sous forme de code. Les smolts interceptés au site de recapture étaient examinés systématiquement pour déterminer la présence d'une marque, et le code correspondant était noté, le cas échéant.

M11.4.8.3 Étude de 2001

Cinq trappes de type chalut ont été installées du 28 mai au 29 juin 2001 dans la Romaine, tandis que deux autres l'ont été du 24 mai au 10 juillet dans la Puyjalon. Dans la Romaine, les trappes ont été installées au PK 14,8 pour la capture et au PK 13,3 pour la recapture, juste en amont de la confluence de la Puyjalon. Dans

cette dernière, la trappe de capture a été installée une centaine de mètres en aval de la confluence avec la rivière Bat-le-Diable, alors que la trappe de recapture a été positionnée environ 1 km plus en aval.

M11.4.8.4 Étude de 2005

En 2005, on a installé toutes les trappes à la hauteur du pont de la route 138 (PK 2,2) afin d'évaluer la production combinée de smolts de la Romaine et de la Puyjalon. En plus des deux trappes de type chalut installées en aval du pont de la route 138 (bras gauche de la rivière), trois trappes rotatives, d'une ouverture de 2,44 m de diamètre chacune, ont aussi été placées en amont et en aval du même pont. L'ensemble des trappes a servi à la fois à la capture et à la recapture. Les smolts marqués étaient transportés quelques kilomètres en amont, puis relâchés.

M11.4.8.5 Mesures et prélèvements

On a mesuré quotidiennement quelques smolts pour établir la distribution des longueurs de la population en dévalaison. Les caractéristiques biologiques de cette population proviennent d'un sous-échantillon de smolts sacrifiés dont la longueur totale et à la fourche, le poids, le sexe et le degré de maturité ont été notés en laboratoire. On a également prélevé quelques écailles afin de déterminer l'âge des smolts.

M11.4.8.6 Traitement des données

L'estimateur utilisé pour évaluer la taille de la population de smolts est celui de Petersen, corrigé par Chapman (Ricker, 1980) et résolu grâce à l'équation suivante :

$$N = \frac{(M + 1) \times (C + 1)}{R + 1}$$

Équation M11-23

où :

N est l'effectif total de la population ;

M est le nombre de smolts marqués au site de capture ;

C est le nombre de smolts capturés au site de recapture ;

R est le nombre de smolts marqués et recapturés au site de recapture.

Comme le même site a servi à la fois à la capture et à la recapture en 2005, le nombre de smolts capturés au site de recapture (C) égale le nombre de smolts marqués au site de capture (M), auquel on ajoute les mortalités.

On obtient l'intervalle de confiance sur l'estimation de la taille de population N en utilisant la distribution de la statistique de F, qui permet de prendre en considération à la fois la variabilité des captures et des recaptures ainsi que celle du rapport

entre les deux. Le calcul est basé sur la relation entre la distribution de *F* (rapport entre deux variances) et la distribution binomiale (Zar, 1984), c'est-à-dire le rapport *R/C*, qui fournit une estimation de la proportion de smolts marqués en dévalaison.

L'intervalle de confiance se calcule ainsi :

$$MAX = \frac{X}{X + (n - X + 1) F\infty(2), v1, v2}$$

Équation M11-24

où :

X est le nombre de recaptures ;

n est le nombre de captures ;

$v1 = 2\,(n - X + 1)$;

$v2 = 2X$.

$$MIN = \frac{(X + 1) F\infty(2), v', v'2}{n - X + (X + 1) F\infty(2), v', v'2}$$

Équation M11-25

où :

$v'1 = v2 + 2$;

$v'2 = v1 - 2$.

M11.4.9 Potentiel salmonicole

La méthode d'évaluation du potentiel salmonicole de la Romaine s'appuie sur une approche à l'échelle du mésohabitat fondée sur la prise d'images aériennes pour cartographier et évaluer la superficie d'habitat.

M11.4.9.1 Prise d'images aériennes à haute résolution

Une banque d'images aériennes a été constituée le 31 août 2001. Les images ou photographies verticales ont été acquises en format numérique avec une résolution de 30 cm par pixel. Un traitement informatique a permis, à l'aide des positions GPS des photographies, d'assembler ces images en mosaïques géoréférencées pour le tronçon compris entre les PK 0 et 52,5 de la Romaine, soit la portion accessible au saumon.

M11.4.9.2 Caractérisation de l'habitat du saumon dans la Romaine

Dans le cours principal de la Romaine, la caractérisation de l'habitat du saumon repose sur la même méthode que celle qu'on a utilisée pour caractériser les habitats du poisson à la section M11.2.2.1.

M11.4.9.3 Caractérisation de l'habitat du saumon dans les tributaires

La méthode de caractérisation de l'habitat du saumon dans les tributaires est la photo-interprétation, décrite à la section M11.2.2.1.

En 1986, on a réalisé une première photo-interprétation de l'habitat salmonicole des tributaires à l'aide de photographies aériennes à l'échelle de 1 : 15 000 datant de 1979 (Gilles Shooner et Associés, 1986). On a ensuite effectué une revue de cette interprétation en 1999, à l'aide de deux séries de photographies aériennes plus récentes, l'une prise en 1989 pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) à l'échelle de 1 : 15 000 et l'autre prise en 1999 pour Hydro-Québec et le ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN) à l'échelle de 1 : 20 000.

M11.4.9.4 Indice de qualité d'habitat et unité de production

On s'est servi de la méthode adoptée par le MRNF (Picard, 1998), basée sur un indice de la qualité d'habitat (IQH), pour évaluer la production des unités ou segments homogènes d'habitat. Cette méthode utilise quatre critères :

- largeur du cours d'eau ;
- faciès d'écoulement ;
- granulométrie du substrat ;
- durée de la période de croissance, calculée selon Power (1981).

Les trois premiers critères (largeur, faciès et substrat) sont fournis par la photo-interprétation et les observations provenant des travaux de terrain.

On mesure la largeur d'une unité homogène au droit du point central de cette unité. Lorsque les habitats s'étendent sur un tronçon de rivière de largeur variable, on subdivise l'unité homogène en sous-unités, auxquelles on attribue une largeur spécifique. Les données relatives au substrat et au faciès d'écoulement sont également notées à ce moment. Le dernier critère détermine le potentiel de croissance des tacons associé à la température de l'eau, pour tout le bassin versant ; ce potentiel est basé sur le cumul du nombre de jours où la température est supérieure à 5,6 °C. La période de croissance est estimée à 130 jours dans la Romaine (Caron et coll., 1999).

Des courbes de préférence, caractérisant chacun des quatre critères, ont été mises au point à partir de densités obtenues au moyen de pêches à l'électricité sur quelques rivières du Québec. Les indices de préférence varient de 0 à 1, « 0 » étant associé à un mauvais habitat et « 1 », à un habitat optimal. Par exemple, un rapide aura une cote de 1 alors qu'un bassin en aura une de 0,25 sur la courbe de préférence du faciès d'écoulement.

Le modèle d'IQH fournit un indice global (IQH_g), fondé sur les indices d'acceptabilité de chacun des critères, soit la largeur du cours d'eau (IQH_l), son faciès d'écoulement (IQH_f), la granulométrie de son substrat (IQH_s) ainsi que le nombre de degrés-jours de croissance de ses eaux ($IQH_{d\text{-}j}$) selon la formule suivante :

$$IQH = \left[\left(IQH_i + IQH_f + IQH_s \right) / 3 \times IQH_{d-j} \right]$$ Équation M11-26

Cet indice global est compris entre 0 et 1 et est calculé pour chaque unité ou segment homogène d'habitat. Multiplié par la superficie de l'unité, il fournit le nombre d'unités de production (UP) de celle-ci. Le cumul de ces UP permet de déterminer une mesure des habitats aquatiques propices au taconnage présents dans l'ensemble du cours accessible des rivières.

On a dû adapter la courbe de préférence de la largeur, car la Romaine est en général plus large que les rivières qui ont servi à établir la courbe de Picard (1998).

M11.4.9.5 Calcul du potentiel salmonicole

L'évaluation du potentiel salmonicole s'appuie sur des exemples de relations de densité dépendante, obtenues spécifiquement pour le saumon atlantique, entre un stock et son recrutement (Fontaine et Caron, 1999). Ces relations permettent de fixer certains paramètres de gestion, comme le stock optimal S_{opt}, correspondant au nombre de reproducteurs qu'il faut laisser en rivière pour pouvoir récolter, au fil des ans, un nombre optimal de saumons (C_{opt}). L'addition de ces deux paramètres donne le recrutement attendu (R_{opt}) pour un nombre de reproducteurs correspondant à S_{opt}.

La relation stock/recrutement (S/R) est exprimée en œufs déposés par œufs recrutés. Lorsqu'on connaît les proportions de madeleineaux et de rédibermarins, le rapport des sexes, leur poids moyen et le nombre d'œufs par kilogramme pour ces deux groupes dans la population de la Romaine, on peut transformer en saumons le nombre d'œufs utilisé dans les relations S/R.

Pour le MRNF, S_{opt} correspond au seuil de conservation (Caron et coll., 1999). On a fait appel à l'approche de Bayes pour assigner une distribution de probabilités au paramètre S_{opt} (Walter et Ludwig, 1994). Le S_{opt} estimé et retenu par le MRNF est de 75 %, ce qui signifie qu'il a 75 % de chances d'être supérieur à la vraie valeur de S_{opt} (approche prudente de gestion).

À partir des valeurs de stock optimal (S_{opt}) et de captures optimales (C_{opt}) connues, provenant de quelques rivières à saumon du Québec, ainsi que de leur nombre d'unités de production (UP), il a été possible d'établir une relation entre ces paramètres de gestion et les unités de production par de simples régressions linéaires (Fontaine et Caron, 1999) :

$$S_{opt}\ (75\ \%)\ (\text{millions d'œufs}) = 1{,}67 \times UP\ ;\ r^2 = 0{,}89 \qquad \text{Équation M11-27}$$

$$C_{opt}\ (75\ \%)\ (\text{millions d'œufs}) = 2{,}86 \times UP\ ;\ r^2 = 0{,}63 \qquad \text{Équation M11-28}$$

Il est donc possible d'évaluer la production d'œufs d'une rivière à partir de son nombre d'unités de production (Caron et coll., 1999) :

$$R_{opt} = S_{opt} + C_{opt} \qquad \text{Équation M11-29}$$

Cette production d'œufs équivaut au potentiel salmonicole d'une rivière. Il suffit de connaître la structure de population pour évaluer combien de saumons adultes sont nécessaires pour produire cette quantité d'œufs. Ce potentiel correspond cependant au recrutement pour un stock fixe de reproducteurs dans un contexte d'exploitation optimale.

M11.4.10 Exploitation par la pêche sportive

M11.4.10.1 Plan d'échantillonnage

Au cours de l'été 2001, on a mené une enquête sur la pêche sportive au saumon dans la Romaine et la Puyjalon à l'aide d'un plan d'échantillonnage stratifié (GENIVAR Groupe Conseil, 2002).

Les périodes de fréquentation des pêcheurs et les différents endroits fréquentés ont servi à définir les strates du plan d'échantillonnage. Celui-ci a donc été réalisé en concentrant la prise de données durant les périodes de la saison, les jours de la semaine, les congés fériés, le moment de la journée et les accès les plus fréquentés.

Pour obtenir un échantillonnage aléatoire stratifié, on a divisé la population de pêcheurs en strates (L) distinctes, selon les périodes de fort et de faible fréquentation ainsi que les secteurs dont la fréquentation change au fur et à mesure que migrent les saumons vers l'amont. Ces strates étaient sans chevauchement et de dimension connue. Le choix des périodes échantillonnées pour une strate donnée s'est fait par tirage au sort sans remise et indépendamment des autres strates.

L'enquête a débuté le 15 juin, date de l'arrivée des saumons dans la rivière, et s'est poursuivie jusqu'au milieu d'août, période où les pêcheurs délaissent habituellement cette activité, selon l'Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre (ACPHSP).

Les paramètres à évaluer au cours de l'enquête de 2001 étaient l'effort total de pêche (nombre de pêcheurs et heures de pêche par personne) et le nombre de saumons capturés par unité d'effort (CPUE, en saumons par heure de pêche). En multipliant l'effort de pêche total et les CPUE, on obtient le nombre de saumons capturés.

L'enquête sur la pêche sportive au saumon dans la Romaine a été répétée en 2004 en utilisant la même méthode qu'en 2001. Les résultats de cette enquête sont présentés à la section 33.1.4.1.

M11.4.10.2 Traitement statistique

On obtient la récolte totale (C) à l'aide de l'équation suivante :

$$C = E \times CPUE$$ Équation M11-30

où :

E est l'effort de pêche déterminé par l'échantillonnage des heures de pêche ;

CPUE sont les captures par unité d'effort obtenues lors des entrevues.

Comme le nombre total d'heures de pêche par échantillon et le nombre de pêcheurs sont connus, l'effort de pêche peut être transformé en nombre d'heures de pêche par pêcheur.

Les CPUE sont fournies par la formule suivante :

$$CPUE = C / T$$ Équation M11-31

où :

C est le nombre de poissons capturés (enregistrés) ;

T est le nombre d'heures de pêche (mesuré) pour chaque strate ou pour l'ensemble des strates, selon le résultat désiré.

Les formules décrites par Cochran (1977) fournissent l'essentiel de la base statistique pour estimer les trois principaux paramètres d'exploitation (effort, succès et nombre de captures).

M11.5 Références

Ault, J.S., et N.M. Ehrhardt. 1991. « Correction to the Beverton and Hold Z-estimator for truncated catch length-frequency distributions ». *ICLARM Fishbyte*, vol. 9, nº 1, p. 36-39.

Belles-Isles, M., Y. Plourde, P. Pelletier, C. Théberge et P. Thibodeau. 2004. *Complexe Romaine. Aménagement intégral de la rivière Romaine. Étude préliminaire sur les débits réservés et la faune ichtyenne.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 134 p. et ann.

Bertalanffy, L. Von. 1934. « Untersuchungen über die Gesetzlichkeiten des Wachstums. I : Allgemeine Grundlagen der Theorie ; mathematische und physiologische Gesetzlichkeiten des Wachstums bei Wassertieren ». *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, vol. 131, p. 613-652.

Beverton, R.J.H., et S.J. Holt. 1956. « A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. » Procès-verbal de réunion. *CIEM,* nº 40, p. 67-83.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Boudreault, A. 1984. *Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord.* Préparé pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Lorette-ville, Gilles Shooner et Associés. 26 p.

Bückmann, A. 1929. « Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen ». *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt*., vol. 9. Berlin, Urban und Schwarzenberg.

Caron, F., P.M. Fontaine et S.É. Picard. 1999. *Seuil de conservation et cible de gestion pour les rivières à saumon* (Salmo salar) *du Québec*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 48 p.

Cochran, W.G. 1977. *Sampling techniques,* 3e éd. New York, John Wiley & Sons. 428 p.

Crisp, D.T. 1981. « A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes ». *Freshwater Biology*, nº 11, p. 361-368.

Fontaine, P.-M., et F. Caron. 1999. *Détermination d'un seuil de conservation pour les rivières à saumon atlantique* (Salmo salar) *au Québec au moyen des relations stock-recrutement*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 140 p.

Fontaine, P.-M., F. Lévesque, M. Proulx et M. Heppell. 2000. *Étude du saumon de la rivière Romaine en 1999*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, GENIVAR Groupe Conseil. 63 p. et ann.

Froese, R., et D. Pauly. 2005. *FishBase. World Wide Web Electronic Publication.* En ligne : [www.fishbase.org].

GENIVAR Groupe Conseil. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 119 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.

GENIVAR. 2006. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2005.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 222 p. et ann.

GENIVAR. 2007*a*. *Complexe de la rivière Romaine. Dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon atlantique.* Préparé par M. Levasseur, P. Pelletier, Z. Bouazza et P.-L. Delage pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 84p. et ann.

GENIVAR. 2007*b*. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel.* Version préliminaire. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 202 p. et ann.

GENIVAR. 2007*b*. *Évaluation de la franchissabilité des obstacles à la migration du saumon atlantique dans la Romaine, avec une attention spéciale pour les chutes à Charlie. Rapport d'expédition avec les Innus de Mingan.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 7 p. et ann.

Gilles Shooner et Associés. 1986. *Fiche signalétique. Saumon, rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec. Loretteville, Gilles Shooner et Associés. 64 p. et ann.

Hayeur, G., 2001. *Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000.* Montréal, Hydro-Québec. 110 p.

Hoenig, J.M. 1982. *Estimating mortality rate from the maximum observed age*. ICES C. M./1982/D nº 5. 10 p.

Horne, A.J., et C.R. Goldman. 1994. *Limnology.* 2e éd. New York, McGraw-Hill. 576 p.

Hydro-Québec Équipement. 2007. *Complexe Romaine, avant-projet phase 2. Régime thermique de l'eau. Rapport sectoriel*. Montréal, Hydro-Québec Équipement.

Jensen, A.J., B.O. Johnsen et L. Saksgard. 1989. « Temperature requirements in atlantic salmon *(Salmo salar L.)*, brown trout *(S. trutta)* and arctic charr *(S. alpinus)* from hatching to initial feeding compared to their geographical distribution ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 46, p. 786-789.

King, M. 1995. *Fisheries Biology. Assessment and Management*. Cambridge (MA), Fishing News Book. 341 p.

Lachance, S., et P. Bérubé. 1999. *Rivière Montmorency. Synthèse des résultats du programme d'étude quinquennal (1993-1997) concernant la population d'omble de fontaine et son habitat.* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 122 p. et ann.

Levasseur, M., F. Bérubé et N. Bergeron. 2006. « A field method for the concurrent measurement of fine sediment content and embryo survival in artificial salmonid redds ». *Earth Surface Processes and Landforms*, nº 31, p. 526-530.

Lynch-Stewart, P., P, Neice, C. Rubec et I. Kessel-Taylor. 1996. *La politique fédérale sur la conservation des terres humides. Guide de mise en œuvre à l'intention des gestionnaires des terres fédérales*. Ottawa, Ministère de l'Environnement du Canada, Service canadien de la faune, Direction de la conservation de la faune. 37 p.

Lysak, W. 1980. *Lake Winnipeg fish stock assessment program*. Manitoba Department of Ressources Manuscript Report nº 80-30. 118 p.

Munro, J.L., et D. Pauly. 1983. « A simple method for comparing growth of fishes and invertebrates ». *ICLARM Fishbyte*, vol. 1, p. 5-6.

Pauly, D., et J.L Munro. 1984. « Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates ». *ICLARM Fishbyte*, vol. 2, p. 21.

Picard, S.E. 1998. « Élaboration d'un indice de qualité d'habitat (IQH) caractérisant les aires de croissance des juvéniles de saumon atlantique *(Salmo salar)* pour les rivières du Québec ». Mémoire de maîtrise. Rimouski, Université du Québec à Rimouski. 84 p.

Power, G. 1981. « Stock Characteristics and catches of Atlantic salmon *(Salmo salar)* in Québec, and Newfoundland and Labrador in relation to Environmental variables ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 38, p. 1601-1611.

Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF). 1994. *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF.* Québec, MEF. 37 p. et ann.

Randall, R.G., J.R.M. Kelso et C.K. Minns. 1995. « Fish production in freshwaters : Are rivers more productive than lakes ? » *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 52, p. 631-643.

Richards, F.J. 1959. « A flexible growth function for empirical use ». *Journal of Experiences in Botany,* vol. 10, nº 10, p. 290-300.

Ricker, W.E. 1980. *Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bulletin 191F.* Ottawa, Ministère des Pêches et des Océans du Canada.

Robson, D.S., et D.G. Chapman. 1961. « Catch curves and mortality rates ». *Trans. Am. Fish. Soc.*, vol. 94, p. 214-218.

Schnute, J. 1981. « A versatile growth model with statistically stable parameters ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences,* vol. 38, p. 1128-1140.

Wallace, J.C., et T.G. Heggbergett. 1988. « Incubation of eggs of atlantic salmon (*Salmo salar*) from different Norwegian streams at temperature below 1°C ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 45, p. 193-196.

Walter, C., et D. Ludwing. 1994. « Calculation of Bayes posteriori probability distribution for key population parameters ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences,* vol. 51, p. 713-722.

Zar, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. 2e éd. Englewood Cliffs (NJ), Prentice-Hall. 718 p.

M12 Mercure

- Conditions actuelles
- Prévision des impacts
- Références

M12.1 Conditions actuelles

Cette méthode porte principalement sur l'évaluation du mercure dans la chair des poissons, puisque ce n'est que par la consommation de poissons que l'homme peut être exposé de façon significative au méthylmercure.

On trouvera davantage d'information dans les études sectorielles suivantes :

- Environnement Illimité. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.
- GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 2005. *Projet du complexe de la Romaine. Mercure dans la chair des poissons.* Montréal, Hydro-Québec. 67 p. et ann.
- Hydro-Québec Équipement. 2007*b*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.
- Hydro-Québec. 2007*a*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure de la population d'Ekuanitshit*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

M12.1.1 Secteurs considérés

La zone d'étude relative au mercure dans la chair des poissons comprend quatre secteurs :

- le secteur de la Romaine-1, qui comprend le réservoir projeté de la Romaine 1 et la rivière Romaine en aval du réservoir ;
- le secteur de la Romaine-2, qui comprend le réservoir projeté de la Romaine 2 ;
- le secteur de la Romaine-3, qui comprend le réservoir projeté de la Romaine 3 ;
- le secteur de la Romaine-4, qui comprend le réservoir projeté de la Romaine 4 ainsi que le lac aux Sauterelles, situé au nord-ouest de la zone d'étude du milieu naturel.

Toutefois, seuls les secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-4 ont fait l'objet d'une cueillette de données dans le cadre de la présente étude d'impact. Les données de ces deux secteurs ont été jugées représentatives de l'ensemble des quatre secteurs d'aménagement de la Romaine, car le traitement mathématique n'a pas révélé de différence significative systématique de l'amont vers l'aval de la zone d'étude.

M12.1.2 Détermination des teneurs en mercure des poissons en conditions actuelles

M12.1.2.1 Données utilisées

Les données mises à contribution pour la détermination des teneurs en mercure dans la chair des poissons en conditions actuelles proviennent de deux campagnes de pêche effectuées en 2001 (Environnement Illimité, 2002) et en 2004 (GENIVAR et Hydro-Québec, 2005) dans plusieurs plans d'eau du bassin versant de la rivière Romaine. Les emplacements des stations de pêche sont indiqués dans l'étude sectorielle sur le mercure dans la chair des poissons (GENIVAR et Hydro-Québec, 2005).

M12.1.2.2 Espèces cibles et longueurs standardisées

Huit espèces de poissons ont été analysées pour le mercure dans les milieux naturels du bassin versant de la Romaine. Chez le grand corégone, on a échantillonné les formes naine et normale. Le méné de lac n'a pas fait l'objet d'une analyse statistique détaillée, car il s'agit d'une espèce fourrage de petite taille, échantillonnée dans le secteur de la Romaine-1 en 2001.

La teneur en mercure varie en fonction de l'âge et de la taille des poissons, puisque ce métal est bioaccumulé graduellement durant toute leur vie. Les teneurs en mercure actuelles dans la chair des poissons sont donc déterminées pour des longueurs standardisées qui correspondent approximativement aux longueurs moyennes des captures provenant des pêches d'inventaire ainsi que des suivis effectués dans d'autres régions du Québec :

- grand corégone de forme naine : 200 mm ;
- ouitouche : 200 mm ;
- omble chevalier : 250 mm ;
- omble de fontaine 300 mm ;
- grand corégone de forme normale : 400 mm ;
- meunier noir : 400 mm ;
- touladi : 600 mm ;
- grand brochet : 700 mm.

M12.1.2.3 Estimation des teneurs moyennes en mercure

Analyse du mercure

Avant 1989, le dosage du mercure dans les poissons a toujours été effectué sur un homogénat de filet entier de chaque poisson. Par la suite, il a été effectué sur un petit échantillon de chair, une fois démontré qu'il n'existait pas de différence significative entre les résultats obtenus par ces deux méthodes (Brouard et coll., 1990).

Les dosages de mercure dans la chair des poissons sont effectués par spectrophotométrie à absorption atomique à vapeur froide, selon les procédures d'Environnement Canada. Les dosages sont exprimés en milligrammes de mercure par kilogramme de chair (mg/kg, poids humide). Un contrôle rigoureux de qualité en six étapes est appliqué en continu pour garantir la validité des résultats. On utilise le même contrôle de qualité au sein du Réseau de suivi environnemental (RSE) du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002).

Teneur moyenne dans les poissons à une longueur standardisée

La méthode statistique pour traiter les données de mercure dans les poissons est décrite dans Tremblay et Doyon (1996) et Schetagne et coll. (2002). Elle repose sur la régression multiple avec variables indicatrices. Cette analyse permet de décrire la relation entre la longueur des poissons et leur teneur en mercure par une relation polynomiale (courbe). Elle permet aussi de calculer une teneur moyenne en mercure pour une longueur donnée (longueur standardisée, dans le cas présent) ainsi que l'intervalle de confiance (95 %) autour de cette moyenne.

M12.2 Prévision des impacts

Pour les pêcheurs sportifs ou de subsistance ainsi que pour les oiseaux et les mammifères de la zone d'étude, la principale source d'exposition au méthylmercure est la consommation de poissons. La prévision des impacts porte donc essentiellement sur les teneurs en mercure dans les poissons. Elle permet d'évaluer le risque additionnel pour la santé des consommateurs lié à la réalisation du complexe de la Romaine.

De plus, les poissons représentent le dernier maillon de la chaîne trophique en milieu aquatique, intégrateur de l'ensemble des niveaux intermédiaires. Comme les facteurs d'augmentation sont relativement constants d'un niveau trophique à l'autre, l'évaluation de l'évolution des teneurs en mercure chez les poissons fournit une excellente indication de ce qui survient aux autres niveaux. Pour la prévision de l'évolution des teneurs en mercure dans la chair des poissons, on a retenu les espèces les plus répandues dans la région et les plus consommées par les pêcheurs allochtones ou innus, soit le grand corégone, l'omble de fontaine, le meunier noir, le grand brochet, le touladi et la ouananiche.

M12.2.1 Caractéristiques des modèles HQEAU et HQHG

La très grande quantité de données produites par le suivi des teneurs en mercure dans les poissons et par les nombreuses études complémentaires réalisées au complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002) ont permis le développement graduel d'un modèle mathématique semi-mécanistique et semi-empirique de prévision des teneurs en mercure des poissons des réservoirs hydroélectriques, soit le modèle HQHG (Thérien, 2005 et 2006*c*). Ce modèle est plus complexe que le modèle utilisé jusqu'à maintenant, qui était basé sur un modèle de libération de phosphore (Schetagne et coll., 2002). Il fait appel aux principaux facteurs physiques et biologiques jouant un rôle dans les processus de production et de bioaccumulation du méthylmercure :

- les caractéristiques physiques (dont la température de l'eau) et les courbes de fluctuation du niveau d'eau des réservoirs ;
- la biomasse végétale (ou phytomasse) des principales composantes facilement décomposables des milieux forestiers ennoyés ;
- les taux de décomposition et de libération de méthylmercure de ces composantes obtenus par des expériences de laboratoire, sous différentes conditions de pH, de température et d'oxygène dissous ;
- les paramètres bioénergétiques des espèces de poissons considérées ;
- les taux de croissance et d'accumulation du méthylmercure des poissons ;
- le régime alimentaire et la teneur en mercure des principales proies des poissons.

Ce modèle utilise des sous-modèles mis au point pour des milieux naturels, soit le modèle bioénergétique de l'Université du Wisconsin (1997) et le modèle de bioaccumulation du mercure de Norstrom et coll. (1976) et Rodgers (1993, 1994 et 1996). Le modèle HQHG utilise la teneur en mercure estimée dans l'eau des réservoirs projetés, qui est dérivée du modèle HQEAU, mis au point à partir de la très grande quantité de données sur la qualité de l'eau provenant du RSE du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2005 ; Thérien, 2005 et 2006*c*). Le modèle HQHG demeure cependant semi-empirique, car on doit spécifier certains éléments qui ne sont pas modélisables, comme le comportement alimentaire des poissons après la mise en eau.

Le modèle HQHG est le meilleur modèle actuellement disponible pour prédire les teneurs en mercure dans les poissons de nouveaux réservoirs. Il a été développé à l'aide de la série de données la plus exhaustive et fiable existante, soit celle du suivi environnemental du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002). Les principaux objectifs de l'utilisation du modèle HQHG dans le contexte du projet du complexe de la Romaine sont les suivants :

- Déterminer si la création des quatre réservoirs projetés fera augmenter la teneur moyenne en mercure des poissons au point de devoir modifier les recommandations de consommation de poissons destinées aux pêcheurs sportifs et autochtones. Si oui, les teneurs en mercure des poissons feront l'objet d'un suivi régulier et les recommandations de consommation seront ajustées en fonction des données de suivi, de façon à s'assurer que les pêcheurs peuvent continuer à profiter des grandes qualités nutritives du poisson tout en évitant tout risque pour la santé lié au mercure.
- Obtenir l'ordre de grandeur des teneurs maximales qui seront atteintes durant l'exploitation des réservoirs projetés en vue de réaliser une analyse du risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons de la région causé par l'augmentation des teneurs en mercure, compte tenu de leur niveau d'exposition actuel et de leurs habitudes de consommation (voir la section M12.2.5).
- Vérifier si l'enlèvement des arbres et des arbustes avec brûlage des résidus peut réduire de manière sensible l'augmentation des teneurs en mercure des poissons prévue à la suite de la mise en eau (voir la section 24.4).

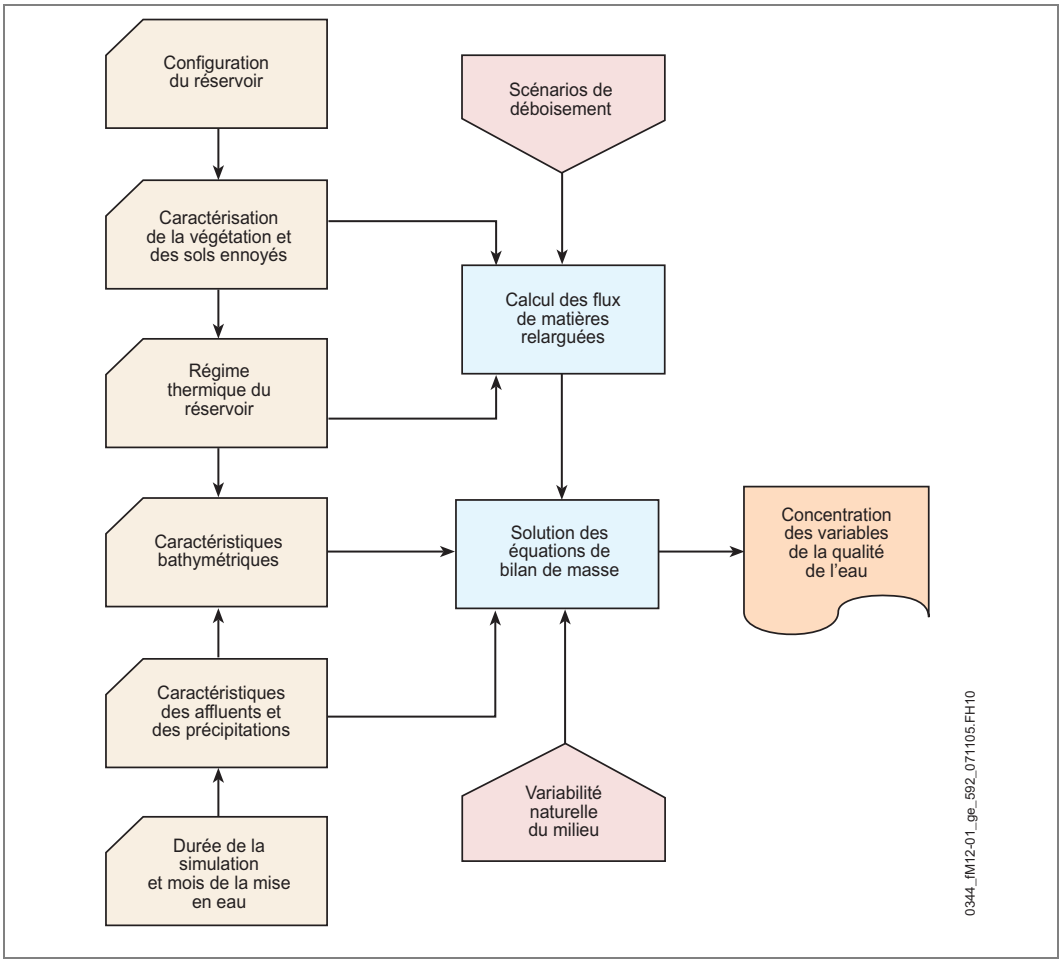
M12.2.1.1 Modèle HQEAU

La figure M12-1, tirée de Thérien (2005 et 2006*c*), présente les étapes de calcul du modèle HQEAU. Ce dernier permet de calculer l'évolution de la teneur en méthylmercure des eaux des nouveaux réservoirs, teneur qui sert d'intrant au modèle HQHG.

Configuration des réservoirs

Le modèle HQEAU permet la représentation des réservoirs en trois zones, chacune avec un volume d'eau distinct. Pour calculer la teneur en mercure moyenne des poissons, une seule zone est nécessaire, car les poissons peuvent circuler librement dans l'ensemble du réservoir, de sorte qu'après quelques années il y a généralement peu de différences dans les teneurs moyennes en mercure des poissons entre les différentes zones des réservoirs (Therrien et Schetagne, 2005). Aussi, pour le calcul de la teneur en mercure moyenne dans l'eau des réservoirs du complexe de la Romaine, on n'a considéré qu'une seule zone par réservoir. Cette zone se divise en deux couches d'eau verticales : la couche de surface, qui peut atteindre 10 m de profondeur, et une couche de fond, lorsque la colonne d'eau est supérieure à 10 m. Le logiciel détermine lui-même l'existence de ces couches au fur et à mesure de la montée des eaux, selon la courbe de remplissage fournie par Hydro-Québec Équipement. On a considéré un affluent (entrée des eaux) et un effluent (sortie des eaux) pour le réservoir de la Romaine 4, alors que pour chacun des trois autres réservoirs on a considéré deux affluents (l'un représentant les apports du bassin versant résiduel, l'autre correspondant aux apports du réservoir situé à l'amont) et un effluent.

Figure M12-1 : Grandes étapes algorithmiques du modèle HQEAU



Le logiciel découpe automatiquement les couches d'eau de surface et de fond en strates verticales de 1 m d'épaisseur afin de conserver un degré de précision satisfaisant dans les bilans de matières, telle la teneur en méthylmercure moyenne de l'eau. Les bilans de matières sont réalisés sur chacune des couches d'eau de surface et de fond en intégrant les flux de matières libérées dans chacune des strates (1 m) au cours de l'ennoiement de la végétation et des sols au fur et à mesure de l'élévation du niveau de l'eau.

Caractérisation de la végétation et des sols ennoyés

Ces données permettent de calculer les flux de matières organiques et inorganiques (tel le méthylmercure) libérées de la phytomasse et des sols ennoyés vers la colonne d'eau selon le régime thermique des réservoirs. Diverses options de données de base sont offertes à l'utilisateur du logiciel. Le tableau M12-1 montre les proportions des différents groupements végétaux qui ont été fournies pour les réservoirs de la Romaine.

Tableau M12-1 : Groupements végétaux ennoyés dans chacun des réservoirs de la Romaine

Groupement végétal	Proportion de la superficie totale ennoyée (%)			
	Réservoir de la Romaine 1	Réservoir de la Romaine 2	Réservoir de la Romaine 3	Réservoir de la Romaine 4
Peuplement résineux dense	3,2	46,9	44,2	25,3
Peuplement résineux ouvert	10,1	7,5	15,2	39,8
Peuplements mélangé et feuillu	52,1	25,3	7,6	4,2
Végétation en régénération	5,2	1,2	0,6	2,7
Végétation en voie de régénération	1,5	12,2	27,8	16,3
Aulnaie	15,9	5,3	3,9	8,2
Espace dénudé humide	12,0	1,6	0,7	3,5
Total	100	100	100	100

Végétation et sols

C'est à cette étape que le modèle associe à chaque groupement végétal la densité de la phytomasse (en kilogrammes par hectare) des composantes labiles de la végétation pour les strates arborescente, arbustive et couvre-sol. Les données de densité de phytomasse en fonction des groupements végétaux qui sont incorporées au modèle proviennent des inventaires réalisés entre 47° (région du Haut-Saint-Maurice) et 54° de latitude nord (région de la Grande rivière de la Baleine) (Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants, 1992 et 1993). Les composantes labiles considérées pour les strates arborescente et arbustive sont les feuilles caduques et les aiguilles de conifères. Pour la strate couvre-sol, ce sont les lichens, les mousses hypnacées et les plantes herbacées. À partir de sa base de données, le logiciel associe également à chaque groupement végétal la fraction de la superficie des sols ennoyés qui est occupée par chacune des composantes suivantes : humus de lichens, humus de mousses hypnacées et sphaigne.

Régime thermique des réservoirs

Le logiciel HQEAU intègre aussi l'évolution mensuelle de la température de l'eau dans chacune des zones et couches des réservoirs. Cette température est utilisée pour calculer les taux moyens de libération du méthylmercure de la végétation et des sols ennoyés ainsi que les autres variables de la qualité de l'eau.

Caractéristiques bathymétriques

À l'aide des courbes de remplissage de chacun des réservoirs provenant d'Hydro-Québec Équipement, on a fourni au logiciel le volume d'eau emmagasinée ainsi que la superficie terrestre ennoyée pour chaque zone en fonction du niveau de

chaque réservoir. Dans le cas des réservoirs du projet de la Romaine, on n'a pas retenu les volumes ni les superficies des lacs ennoyés en raison de leurs proportions négligeables par rapport à chacun des réservoirs.

Caractéristiques des affluents et des précipitations

Le débit mensuel et les concentrations mensuelles des principales variables de la qualité de l'eau de chacun des affluents de chaque réservoir ont été fournis comme intrants au logiciel selon un profil annuel répété pour les 30 années simulées à partir de la mise en eau. Ces données proviennent des relevés de la qualité de l'eau décrits à la section 21.1.

Les précipitations associées aux variables de la qualité de l'eau sensibles aux ions H^+, soit le NH_4, le SO_4 et le NO_X, sont tirées d'une base de données du ministère de l'Environnement du Québec (Direction des réseaux atmosphériques) incorporée au logiciel. En indiquant la latitude et la longitude des nouveaux plans d'eau, le logiciel utilise les données de la station météorologique la plus proche.

Scénarios de simulation

Le logiciel permet d'effectuer des simulations pour quantifier l'effet d'une intervention sur le terrain (de type déforestation) qui serait effectuée avant la mise en eau et qui aurait pour but d'atténuer le relargage de méthylmercure de la végétation. Pour les réservoirs du complexe de la Romaine, on a simulé les deux scénarios d'intervention suivants :

- le scénario prévu, comprenant le déboisement sélectif de 68 % de la superficie forestière du réservoir de la Romaine 1, 60 % de celle du réservoir de la Romaine 2, 55 % de celle du réservoir de la Romaine 3 et 18 % de celle du réservoir de la Romaine 4, avec le brûlage des résidus de coupe uniquement au réservoir de la Romaine 1 ; c'est à partir de ce scénario qu'ont été évalués les impacts du projet ;
- un second scénario, représentant le déboisement des strates arbustives et arborescentes de la superficie forestière totale des quatre réservoirs, avec brûlage des résidus de coupe ; les résultats de ce second scénario sont discutés à la section 24.4, qui traite de mesures d'atténuation potentielles en période de construction.

Variabilité naturelle du milieu

Le logiciel permet d'effectuer une série de simulations en faisant varier de +20 % ou de -20 % le débit des affluents, la température de l'eau, les variables de la qualité de l'eau des affluents ainsi que la densité de la phytomasse ennoyée. Pour le présent projet, ce sont les valeurs moyennes de ces variables qui ont été utilisées.

Calcul des flux moyens de matières libérés de la végétation et des sols

Ces flux sont calculés à partir des données fournies pour la densité des composantes labiles de la végétation ennoyée, les types de sols ennoyés, la température de l'eau ainsi que la superficie terrestre ennoyée pour un niveau d'eau donné. Les calculs sont effectués en fonction des taux de libération moyens incorporés au logiciel. Ces taux ont été déterminés lors d'expériences extensives en laboratoire avec des échantillons de végétation et de sols ennoyés provenant du territoire du complexe La Grande, sous diverses conditions de température, de pH et d'oxygène dissous de l'eau (Morrison et Thérien, 1991, 1996 ; Thérien et Morrison, 1995).

Solution des équations de bilan de matières

Un bilan de matières est effectué pour chacune des variables de la qualité de l'eau pour les couches de surface et de fond de la colonne d'eau. Ce bilan de matières intègre les flux de matières de la végétation et des sols ennoyés de chacune des strates (1 m d'épaisseur) contenues dans les couches d'eau de surface et de fond selon le niveau de chaque réservoir. Ces bilans sont représentés par des équations différentielles qui prennent en compte les apports des affluents, des flux de relargage, des précipitations ainsi que des échanges entre la couche d'eau de surface et l'atmosphère (dans le cas des composantes gazeuses). L'ensemble des équations sont résolues par la méthode de Dorf (1967), une méthode numérique produisant une solution quasi analytique, ce qui assure une plus grande précision et une plus grande stabilité des calculs. La base temporelle (pas d'intégration) est de 1 mois. Le résultat est l'évolution temporelle des variables de la qualité de l'eau dans les couches d'eau de surface et de fond de chaque réservoir.

Variables de la qualité de l'eau

Le modèle permet le calcul de plusieurs variables de la qualité de l'eau. Dans le contexte de la prévision des teneurs moyennes en mercure dans la chair des poissons, c'est uniquement la concentration moyenne résultante du méthylmercure dans l'eau qui est utilisée par le logiciel HQHG.

M12.2.1.2 Modèle HQHG

Les principales étapes de calcul du modèle HQHG sont présentées à la figure M12-2, tirée de Thérien (2005 et 2006*c*).

Masse corporelle moyenne des poissons du nouveau plan d'eau

Les masses corporelles moyennes des cohortes de poissons du nouveau plan d'eau sont calculées à partir des masses corporelles moyennes des cohortes de poissons du réservoir de référence (Opinaca) et des réservoirs témoins (Robert-Bourassa et Caniapiscau) ainsi que des nombres de degrés-jours de ces réservoirs et de celui du nouveau plan d'eau. Une cohorte de poissons regroupe tous les poissons nés une même année, à partir de l'année de la mise en eau jusqu'à 20 ans après celle-ci. Les espèces de poissons pour lesquelles les teneurs moyennes en mercure ont été calculées pour les réservoirs de la Romaine sont le grand corégone, le meunier rouge et le grand brochet. Aux longueurs standardisées, les teneurs calculées pour le grand corégone sont valables pour les ombles de fontaine, celles du meunier rouge le sont pour le meunier noir (voir section M12.2.2.2) et celles du grand brochet valent pour le touladi, selon les relevés extensifs effectués au complexe La Grande **(**Schetagne et coll., 2002).

Les masses corporelles moyennes des poissons du nouveau plan d'eau sont calculées par interpolation linéaire des masses corporelles moyennes de deux réservoirs, soit le réservoir de référence et l'un des réservoirs témoins ou encore les deux réservoirs témoins, dont les nombres de degrés-jours encadrent le nombre de degrés-jours du nouveau plan d'eau. Quand le nombre de degrés-jours du nouveau plan d'eau est dans la plage des degrés-jours couverte par les réservoirs précédents, les masses corporelles moyennes des poissons du nouveau plan d'eau sont considérées comme égales aux valeurs du réservoir témoin ou de référence dont le nombre de degrés-jours est le plus proche de celui du nouveau plan d'eau. Dans le cas des réservoirs de la Romaine, dont le nombre de degrés-jours est supérieur à celui du réservoir Opinaca, ce sont les masses corporelles moyennes du réservoir Opinaca qui sont utilisées.

Pour chacune des espèces de poissons considérées, le résultat de ces calculs est la génération d'un vecteur de la masse corporelle moyenne des poissons en fonction de leur âge (de 1 à 20 ans) pour chacune des cohortes de poissons du nouveau plan d'eau.

Taux d'alimentation moyen des poissons du nouveau plan d'eau

On utilise le modèle bioénergétique (Hewett et Johnson, 1992 ; University of Wisconsin, 1997) pour calculer les taux d'alimentation mensuels des poissons du nouveau plan d'eau en fonction de leur âge pour les différentes cohortes de poissons dont les masses corporelles moyennes ont été déterminées à l'étape précédente. Les paramètres bioénergétiques du grand brochet étant disponibles (Hewett et Johnson, 1992 ; University of Wisconsin, 1997), on les a utilisés. En revanche, comme on ne disposait pas de ceux du grand corégone ni du meunier rouge, on s'est servi pour ces deux espèces des paramètres bioénergétiques d'une autre espèce de corégone (corégone blanc)

Figure M12-2 : Grandes étapes algorithmiques du modèle HQHG

Les taux d'alimentation moyens des poissons sont déterminés à l'aide du profil annuel de la température moyenne mensuelle de l'eau du nouveau plan d'eau, qui est calculé par le logiciel à partir du nombre de degrés-jours fourni pour le nouveau plan d'eau.

Les vecteurs des masses corporelles moyennes des poissons du nouveau plan d'eau ainsi que des taux d'alimentation moyens associés sont utilisés à une étape ultérieure, avec le modèle de bioaccumulation du mercure, pour calculer la teneur moyenne en mercure dans les poissons en fonction de leur âge.

On notera également à la figure M12-2 que c'est le calcul des taux d'alimentation moyens des poissons du réservoir Opinaca qui est choisi comme cadre de référence pour la calibration du modèle de bioaccumulation du mercure.

Calibration du modèle de bioaccumulation du mercure

La formulation générale considérée pour la bioaccumulation du mercure dans un poisson exprime l'accumulation différentielle de la quantité de mercure dans un poisson comme étant simplement un bilan entre le taux d'apport de mercure au poisson et le taux d'élimination du mercure par le poisson (Norstrom, 1976 ; Rodgers, 1993, 1994 et 1996).

$$\frac{d(Accumulation)}{dt} = Taux\ d'apport - Taux\ d'élimination$$

Équation M12-1

L'accumulation du mercure dans le poisson est exprimée par la charge corporelle en mercure, soit le produit de la masse corporelle moyenne du poisson par sa teneur moyenne en mercure. L'apport en mercure provient essentiellement par la voie alimentaire (Hall et coll., 1997), alors que l'élimination du mercure se fait par l'urine et les fèces. La forme générale du modèle de bioaccumulation du mercure (Rodgers, 1993, 1994 et 1996) retenue pour un calcul sur une base mensuelle est la suivante (Thérien, 2004*a* et 2004*b*) :

$$\frac{d(M \cdot Hg)}{dt} = C1 \cdot Hg_{DIÈTE} \cdot T_{ALIM} - 0{,}875^{(Teau-10)/10} \cdot M^{-0.58} \cdot (M \cdot Hg)$$

Équation M12-2

Ce modèle permet de calculer la charge corporelle moyenne en mercure $(M \cdot Hg)$ du poisson en fonction de son âge lorsque les éléments suivants sont connus :

- la masse corporelle moyenne des poissons (M) en fonction de leur âge ;
- le taux d'alimentation moyen (T_{ALIM}) des poissons en fonction de leur âge ;
- la concentration moyenne de mercure de l'alimentation en fonction de l'âge des poissons ;

- la teneur moyenne en mercure (*Hg*) au temps initial (âge = 1 an) ;
- la température de l'eau en fonction du temps.

Puisque la masse corporelle moyenne (*M*) des poissons est connue, la teneur moyenne en mercure des poissons (*Hg*) pour les âges supérieurs à 1 an peut donc être calculée à partir des résultats obtenus pour la charge en mercure moyenne ($M \cdot H_g$) de 1 an jusqu'à l'âge maximal considéré pour une cohorte de poissons. Dans la version courante du logiciel, l'âge maximal est fixé à 20 ans.

Ce calcul peut être effectué pour chaque cohorte de poissons d'un nouveau plan d'eau. Pour ce faire, il faut connaître la valeur du paramètre *C1*. La valeur de *C1* est obtenue par intégration à rebours du modèle pour calculer la valeur numérique du produit ($C1 \cdot Hg_{DIETE}$) qu'il faut en fonction de l'âge du poisson pour que les calculs du modèle correspondent exactement aux données provenant du réservoir de référence Opinaca (voir la figure M12-2). En effet, pour ce réservoir, la masse corporelle moyenne, le taux d'alimentation moyen, la teneur moyenne en mercure par cohorte de poissons ainsi que la température de l'eau sont connus pour chacune des cohortes de poissons à partir des données disponibles.

Le résultat obtenu n'est pas la valeur du paramètre C1 mais plutôt la valeur du produit $C1 \cdot Hg_{DIÈTE}^{Opinaca}$, qu'on désigne par $HgDiète*$ à la figure M12-2 :

$$HgDiète* = C1 \cdot Hg_{DIÈTE}^{Opinaca}$$

Équation M12-3

Le modèle de bioaccumulation du mercure ainsi calibré peut donc être utilisé pour le calcul de la teneur moyenne en mercure dans les poissons d'un nouveau plan d'eau. On peut exprimer le résultat précédent à l'aide du modèle HQHG sous la forme équivalente suivante :

Équation M12-4

$$\frac{d(M \cdot Hg)}{dt} = \left[C1 \cdot Hg_{DIÈTE}^{Opinaca} \right] \cdot \left[\frac{Hg_{DiETE}^{Nouveau\ plan\ d'eau}}{Hg_{DIÈTE}^{Opinaca}} \right] \cdot T_{ALIM} - Pertes(M, Hg, T)$$

(équation A)

ou en renvoyant directement à HgDiète* :

$$\frac{d(M \cdot Hg)}{dt} = HgDiète* \cdot Rapport \cdot T_{ALIM} - Pertes(M, Hg, T)$$

(équation B)

C'est sous cette forme que sera utilisé le modèle de bioaccumulation du mercure dans les étapes suivantes de calcul. Il nécessite les résultats du calcul effectué avec le réservoir de référence Opinaca ainsi que la valeur du rapport défini par :

$$Rapport = \left[\frac{Hg_{DIÈTE}^{Nouveau\ plan\ d'eau}}{Hg_{DIÈTE}^{Opinaca}} \right]$$

Équation M12-5

Concentration moyenne de mercure de l'alimentation des poissons non piscivores

Le détail des grandes étapes de ce calcul est illustré à la figure M12-2. Les calculs sont basés sur la relation suivante dans le cas d'un nouveau plan d'eau :

$$\begin{aligned} Hg_{Diète,\ non\ piscivore} &= F_{Plancton} \cdot C_{MeHg-Zooplancton} \\ &+ F_{Insectes} \cdot C_{MeHg-Insectes} \\ &+ F_{Benthos} \cdot C_{MeHg-Benthos} \end{aligned}$$

Équation M12-6

où :

$Hg_{Diète,\ non\ piscivores}$ est la concentration moyenne de méthylmercure de l'alimentation des poissons non piscivores.

$C_{MeHg-Zooplancton}$ est la teneur moyenne en méthylmercure du zooplancton.

$C_{MeHg-Insectes}$ est la teneur moyenne en méthylmercure des insectes.

$C_{MeHg-Benthos}$ est la teneur moyenne en méthylmercure du benthos.

$F_{Zooplancton}$ est la fraction massique du zooplancton dans l'alimentation.

$F_{Insectes}$ est la fraction massique des insectes dans l'alimentation.

$F_{Benthos}$ est la fraction massique du benthos dans l'alimentation.

Composantes de l'alimentation des poissons non piscivores

Le logiciel offre plusieurs options pour fournir l'information sur la composition du régime alimentaire des poissons non piscivores du nouveau plan d'eau. Pour les réservoirs de la Romaine, la composition par défaut a été utilisée (voir le tableau M12-2). Elle correspond à un régime alimentaire des poissons représentatif de celui qui a été observé dans les réservoirs du complexe La Grande et résulte d'une pondération des fractions rapportées pour les trois réservoirs suivants : le réservoir de référence Opinaca et les réservoirs témoins Robert-Bourassa et Caniapiscau. La composition par défaut a été retenue parce qu'elle provient de la meilleure série de données disponible.

Tableau M12-2 : Composition moyenne de l'alimentation des poissons non piscivores considérée par défaut

Espèce	Taille (mm)	Groupe alimentaire		
		Zooplancton (%)	Insectes (%)	Benthos (%)
Grand corégone	< 250	50	20	30
	250-450	35	20	45
	> 450	20	20	60
Meunier rouge	< 250	35	5	60
	250-450	30	5	65
	> 450	20	5	75
Meunier noir	< 250	35	5	60
	250-450	30	5	65
	> 450	20	5	75

Concentration moyenne de mercure des composantes de l'alimentation des poissons non piscivores

La relation retenue pour le calcul de la concentration moyenne de mercure dans les diverses composantes de l'alimentation des poissons non piscivores a la forme suivante :

$$C^{Après\ mise\ en\ eau}_{MeHg-Zooplancton} = C^{Base}_{MeHg-Zooplancton} \cdot \left[\frac{C^{Après\ mise\ en\ eau}_{MeHg-Eau}}{C^{Base}_{MeHg-Eau}} \right]$$

Équation M12-7

$$C^{Après\ mise\ en\ eau}_{MeHg-Insectes} = C^{Base}_{MeHg-Insectes} \cdot \left[\frac{C^{Après\ mise\ en\ eau}_{MeHg-Eau}}{C^{Base}_{MeHg-Eau}} \right]$$

Équation M12-8

$$C^{Après\ mise\ en\ eau}_{MeHg-Benthos} = C^{Base}_{MeHg-Benthos} \cdot \left[\frac{C^{Après\ mise\ en\ eau}_{MeHg-Eau}}{C^{Base}_{MeHg-Eau}} \right]$$

Équation M12-9

Cette relation est basée sur les similarités observées entre l'évolution de la concentration moyenne de mercure observée dans le zooplancton et les insectes, et celle de la concentration moyenne de mercure de l'eau à la suite de la mise en eau de réservoirs au complexe La Grande (Tremblay, 1999). En examinant l'ensemble des données disponibles dans Tremblay (1999), Doyon et coll. (1996) et Montgomery (2000), les concentrations moyennes de méthylmercure fournies au tableau M12-3 ont été choisies comme base de calcul pour chacun des groupes alimentaires. Elles correspondent à une concentration moyenne de méthylmercure de base dans l'eau de $2{,}4 \times 10^{-8}$ mg/l.

Tableau M12-3 : Correspondance entre la teneur moyenne en méthylmercure de l'alimentation des poissons non piscivores et celle de l'eau en milieu naturel non perturbé

Groupe alimentaire	Teneur moyenne en méthylmercure de l'eau (mg MeHg/l)	Teneur moyenne en méthylmercure du groupe alimentaire (ng MeHg/g anhydre)
	$C^{Base}_{MeHg-Eau}$	$C^{Base}_{MeHg-groupe\ alimentaire}$
Zooplancton	$2{,}4 \times 10^{-8}$	21,4
Insectes	$2{,}4 \times 10^{-8}$	18,5
Benthos	$2{,}4 \times 10^{-8}$	90,9

On calcule le rapport de la concentration moyenne de mercure des régimes respectifs des poissons non piscivores du réservoir de référence et du nouveau plan d'eau en utilisant non pas la moyenne annuelle des concentrations moyennes de mercure dans l'eau, mais plutôt l'intégrale de ces valeurs dans le calcul de la concentration moyenne de mercure des divers groupes alimentaires :

$$C(t)^{Nouveau\ plan\ d'eau}_{MeHg-Groupe\ i} = C^{Base}_{MeHg-Groupe\ i} \cdot \left[\frac{\int_0^t C(t)^{Nouveau\ plan\ d'eau}_{MeHg-Eau} \cdot dt}{\int_0^t C^{Base}_{MeHg-Eau} \cdot dt} \right]$$

Équation M12-10

Ainsi, le rapport de la concentration moyenne de mercure des régimes respectifs des poissons non piscivores du réservoir de référence et du nouveau plan d'eau devient :

$$RAPPORT(t) = \frac{\sum_{i=1}^{i=3} \left[F^{Nouveau\ plan\ d'eau}_{Groupe\ i} \cdot C(t)^{Nouveau\ plan\ d'eau}_{MeHg-Groupe\ i} \right]}{\sum_{i=1}^{i=3} \left[F^{Réservoir\ de\ référence}_{Groupe\ i} \cdot C(t)^{Réservoir\ de\ référence}_{MeHg-Groupe\ i} \right]}$$

Équation M12-11

$$RAPPORT(t) = \frac{\left(\int_0^t C(t)^{Nouveau\ plan\ d'eau}_{MeHg-Eau} \cdot dt \right) \cdot \sum_{i=1}^{i=3} \left[F^{Nouveau\ plan\ d'eau}_{groupe\ i} \cdot C^{Base}_{MeHg-Groupe\ i} \right]}{\left(\int_0^t C(t)^{Réservoir\ de\ référence}_{MeHg-Eau} \cdot dt \right) \cdot \sum_{i=1}^{i=3} \left[F^{Réservoir\ de\ référence}_{groupe\ i} \cdot C^{Base}_{MeHg-Groupe\ i} \right]}$$

12

Lorsque les fractions alimentaires des poissons non piscivores du nouveau plan d'eau sont les mêmes que celles du réservoir de référence, comme il a été supposé pour les réservoirs de la Romaine, le rapport devient :

$$RAPPORT(t) = \frac{\int_0^t C(t)_{MeHg-Eau}^{Nouveau\ plan\ d'eau} \cdot dt}{\int_0^t C(t)_{MeHg-Eau}^{Réservoir\ de\ référence} \cdot dt} = \int_0^t \left(\frac{C(t)_{MeHg-Eau}^{Nouveau\ plan\ d'eau}}{C(t)_{MeHg-Eau}^{Réservoir\ de\ référence}} \right) \cdot dt$$

M12-13

$$RAPPORT(t) = \int_0^t \left(\frac{C(t)_{MeHg-Eau}^{Nouveau\ plan\ d'eau}}{C(t)_{MeHg-Eau}^{Réservoir\ de\ référence}} \right) \cdot dt$$

Équation M12-14

Concentration moyenne de mercure de l'alimentation des poissons piscivores

La figure M12-2 détaille les grandes étapes de ces calculs. Ces derniers font appel à l'information disponible sur la composition du régime alimentaire des poissons piscivores pour les composantes de l'alimentation que sont les poissons non piscivores, les poissons piscivores (comportement de superprédateur) et les insectes. Pour les poissons piscivores, la formule considérée est la suivante :

$$\begin{aligned} Hg_{Diète,\ piscivores} = {} & F_{Non\ piscivores} \cdot C_{MeHg-Non\ piscivores} \\ & + F_{Piscivores} \cdot C_{MeHg-Piscivores} \\ & + F_{Insectes} \cdot C_{MeHg-Insectes} \end{aligned}$$

Équation M12-15

où :

$Hg_{Diète,\ piscivores}$ est la concentration moyenne de méthylmercure de l'alimentation des poissons piscivores.

$C_{MeHg-Non\ piscivores}$ est la teneur moyenne en méthylmercure des poissons-proies non piscivores.

$C_{MeHg-Insectes}$ est la teneur moyenne en méthylmercure des insectes.

$C_{MeHg-Piscivores}$ est, dans le cas de superprédation, la teneur moyenne en méthylmercure des poissons-proies piscivores.

$F_{Non\ piscivores}$ est la fraction massique des poissons non piscivores dans l'alimentation.

$F_{Piscivores}$ est la fraction massique des poissons piscivores dans l'alimentation.

$F_{Insectes}$ est la fraction massique des insectes dans l'alimentation.

Groupes alimentaires du régime des poissons piscivores

Les groupes alimentaires des poissons prédateurs piscivores, comme le grand brochet, sont les poissons non piscivores et les poissons piscivores, mais également les insectes, qui peuvent constituer une fraction non négligeable du régime alimentaire (Doyon et coll., 1996 ; Doyon et Tremblay, 1997). Ici encore, pour le projet du complexe de la Romaine, on a utilisé la composition du régime alimentaire par défaut, car elle provient de la meilleure série de données disponible (voir le tableau M12-4.

Tableau M12-4 : Composition moyenne de l'alimentation des poissons piscivores considérée par défaut

Espèce	Taille (mm)	Groupe alimentaire		
		Poissons non piscivores (%)	Poissons piscivores (%)	Insectes (%)
Grand brochet	< 400	95	0	5
	400-750	75	20	5
	> 750	50	40	10

Concentration moyenne de mercure des groupes alimentaires du régime des poissons piscivores

La teneur moyenne en mercure des poissons-proies des poissons piscivores dépend de l'espèce de poisson-proie, de sa longueur, de son âge ainsi que de l'âge du réservoir (cohorte). Toutefois, l'analyse des données présentées par Doyon et coll. (1996) et Doyon et Tremblay (1997) révèle qu'il est possible de représenter les poissons-proies non piscivores autres que le grand corégone par des grands corégones d'une longueur permettant une équivalence sur le plan de la teneur en mercure avec les poissons-proies non piscivores des autres espèces. On utilise à cette fin, dans le logiciel HQHG, l'évolution de la teneur moyenne en mercure des grands corégones de 1 à 5 ans.

L'analyse des mêmes données indique également qu'il est possible de représenter les poissons-proies piscivores des autres espèces que le grand brochet par des grands brochets d'une longueur assurant une équivalence sur le plan de la teneur en mercure avec les poissons-proies piscivores des autres espèces. On utilise donc dans le logiciel HQHG l'évolution de la teneur moyenne en mercure des grands brochets de 1 à 3 ans.

Pour chaque classe de tailles des poissons prédateurs piscivores, on a déterminé l'âge moyen des poissons-proies (grand corégone pour les non-piscivores et grand brochet pour les piscivores) afin de calculer leurs teneurs moyennes en mercure dans chacune des cohortes de poissons-proies et de poissons prédateurs selon l'âge du nouveau plan d'eau.

Teneur moyenne en mercure des poissons en fonction de leur âge

Poissons non piscivores

On peut calculer le rapport entre la concentration moyenne de méthylmercure de l'alimentation des poissons non piscivores du réservoir Opinaca et celle de l'alimentation des poissons non piscivores du nouveau plan d'eau. Ce rapport permet de déterminer la teneur moyenne en mercure des poissons non piscivores selon les dérivations du modèle de bioaccumulation du mercure présentées plus haut aux équations A et B. Ce calcul passe tout d'abord par le calcul de la charge corporelle moyenne en mercure ($M \cdot H_g$), qui fait appel au *HgDiète**, à la masse corporelle moyenne des poissons de 1 à 20 ans du nouveau plan d'eau ainsi qu'au taux d'alimentation moyen des poissons, tous déjà calculés aux étapes antérieures.

Toutefois, le calcul de la charge corporelle moyenne en mercure nécessite également la connaissance de la teneur moyenne en mercure des poissons âgés de 1 an du nouveau plan d'eau, une variable *a priori* inconnue pour le nouveau plan d'eau. Dans la version du logiciel HQHG qui est utilisée pour le complexe de la Romaine, la teneur moyenne en mercure des poissons de 1 an du nouveau plan d'eau est considérée comme égale aux teneurs moyennes des poissons âgés de 1 an du réservoir de référence Opinaca et des réservoirs témoins Robert-Bourassa et Caniapiscau (dont les nombres de degrés-jours encadrent celui du nouveau plan d'eau), pondérées par le nombre de degrés-jours du nouveau plan d'eau. En effet, la teneur moyenne en mercure des poissons de 1 an dépend fortement de leur taux alimentaire moyen ainsi que du flux de mercure moyen dans le plan d'eau qui agit sur la concentration moyenne de mercure de l'alimentation de ces poissons. Or, ces variables sont fortement dépendantes du profil temporel de la température de l'eau du nouveau plan d'eau, une variable liée au nombre de degrés-jours du nouveau plan d'eau. Pour les réservoirs de la Romaine, on a utilisé les teneurs moyennes en mercure des poissons âgés de 1 an du réservoir de référence Opinaca.

L'intégration numérique du modèle de bioaccumulation du mercure permet de calculer la charge corporelle moyenne en mercure ($M \cdot H_g$) des poissons de 1 à 20 ans. On peut donc finalement calculer la teneur moyenne en mercure des poissons, car la masse corporelle moyenne des poissons est connue et :

$$Hg_{Poisson} = \left[\frac{(M_{Poisson} \cdot Hg_{Poisson})}{M_{Poisson}} \right]$$

Équation M12-16

Le résultat de cette étape des calculs est la génération d'un vecteur de la teneur moyenne en mercure des poissons non piscivores âgés de 1 à 20 ans pour chacune des cohortes de poissons d'une espèce donnée.

Poissons piscivores

L'approche suivie pour les poissons piscivores est semblable à celle des poissons non piscivores, à une différence près. Le calcul de la teneur moyenne en mercure des poissons piscivores nécessite que les concentrations moyennes de mercure de l'alimentation des poissons non piscivores et des poissons piscivores soient déjà connues. Le calcul de la concentration moyenne de mercure de la composante de l'alimentation des poissons piscivores prédateurs que sont les poissons-proies non piscivores a été déjà fait (étape précédente). Cependant, le calcul de la concentration moyenne de mercure de la composante de l'alimentation des poissons piscivores prédateurs que sont les poissons-proies piscivores pose une difficulté, car la teneur moyenne en mercure des poissons piscivores pour le nouveau plan d'eau n'est pas encore connue ou calculée.

La solution de ce problème passe par une étape itérative de calcul par laquelle une valeur est tout d'abord supposée pour la teneur moyenne en mercure des poissons-proies piscivores. Cela permet le calcul de la concentration moyenne de mercure de l'alimentation des poissons prédateurs piscivores, puis le calcul d'une nouvelle valeur de la teneur moyenne en mercure des poissons prédateurs piscivores à l'aide de la solution du modèle de bioaccumulation du mercure. Cette nouvelle valeur est alors utilisée pour un nouveau calcul de la concentration moyenne de mercure de l'alimentation des poissons prédateurs piscivores. Le processus est répété jusqu'à ce que la différence entre deux valeurs successives de la teneur moyenne en mercure des poissons piscivores soit aussi petite que désiré. C'est la procédure utilisée par le logiciel HQHG, avec un nombre fixe d'itérations assurant cette condition. Le résultat obtenu à cette étape des calculs est la génération d'un vecteur de la teneur moyenne en mercure des poissons piscivores âgés de 1 à 20 ans pour chacune des cohortes de poissons d'une espèce donnée.

Teneur moyenne en mercure des poissons pour des classes de longueurs

L'évaluation des répercussions de l'augmentation des teneurs moyennes en mercure des poissons sur les recommandations de consommation pour les pêcheurs sportifs et de subsistance ainsi que sur l'analyse du risque additionnel pour la santé nécessite le calcul des teneurs moyennes en mercure des poissons de longueurs nominales. Ces longueurs peuvent être les longueurs standardisées ou les longueurs de consommation. Les longueurs standardisées correspondent habituellement aux longueurs moyennes capturées par les filets de pêche utilisés dans le cadre des suivis environnementaux. Elles sont représentatives des longueurs moyennes des poissons susceptibles d'être consommés par les pêcheurs. Les longueurs de consommation sont utilisées lorsque des données fiables de captures des pêcheurs (pêche sportive ou de subsistance) indiquent des longueurs différentes des longueurs standardisées (comme c'est le cas des Cris de la Baie-James, qui pêchent avec des filets à grandes mailles). Dans le cas des réservoirs de la Romaine, on a utilisé les longueurs standardisées.

L'âge moyen des poissons de longueurs nominales dans un nouveau plan d'eau dépend de l'espèce de poisson et des conditions transitoires (d'une cohorte à une autre) qui influent sur la croissance de ces poissons dans ce nouveau plan d'eau. Cet âge moyen est inconnu *a priori*. Le logiciel HQHG utilise les âges moyens des poissons du réservoir de référence Opinaca et des réservoirs témoins Robert-Bourassa et Caniapiscau, qui sont connus par cohorte. L'âge moyen des poissons de longueur nominale d'une cohorte donnée dans le nouveau plan d'eau est considéré comme égal aux âges moyens des poissons des réservoirs dont les nombres de degrés-jours encadrent celui du nouveau plan d'eau, pondérés par le nombre de degrés-jours du nouveau plan d'eau. En effet, la croissance des poissons – donc la longueur moyenne qu'ils auront à un âge donné – dépend fortement de leur taux alimentaire moyen et des conditions existantes dans les réservoirs. Or, ce taux dépend du profil temporel de la température de l'eau du nouveau plan d'eau, une variable liée au nombre de degrés-jours du nouveau plan d'eau.

Ainsi, à partir des vecteurs de teneur moyenne en mercure en fonction de l'âge des poissons déjà calculés aux étapes précédentes pour chacune des cohortes de poissons piscivores et non piscivores, on effectue un calcul d'interpolation pour obtenir, aux âges moyens déterminés ci-dessus, la teneur moyenne en mercure des poissons de longueurs nominales pour chacune des cohortes composites (CC) de poissons. Une cohorte composite regroupe les poissons nés durant trois années successives. Par exemple, la cohorte composite de 1982 regroupe les poissons nés en 1981, 1982 et 1983. Ce regroupement a pour but d'augmenter le nombre de données et de permettre un calcul plus précis.

Enfin, la teneur moyenne en mercure des poissons d'une longueur nominale du nouveau plan d'eau pour chacune des CC de poissons auxquelles correspond un âge moyen est exprimée en âge du réservoir par l'expression suivante :

$$\hat{A}ge_{Réservoir}\left(CC\right) = \hat{A}ge_{moyen-Longueur\ nominale}\left(CC\right) + 2\cdot\left(CC-1\right) \qquad \text{Équation M12-17}$$

De façon générale, le logiciel HQHG calcule ainsi la teneur moyenne des poissons de longueur standardisée pour seize années (huit cohortes espacées de deux ans) commençant à l'âge moyen de la première cohorte née après la mise en eau qui atteint la longueur standardisée. Pour les réservoirs de la Romaine, la longueur standardisée est atteinte cinq ans après la mise en eau chez le grand corégone, six ans après la mise en eau chez le grand brochet et neuf ans après la mise en eau chez le meunier rouge. Selon les espèces, le logiciel calcule des teneurs moyennes selon la procédure décrite plus haut pour les périodes s'échelonnant de 5 à 22 ans après la mise en eau pour le grand corégone, de 6 à 23 ans pour le grand brochet et de 9 à 20 ans pour le meunier rouge. Le nombre de données disponibles dans les réservoirs de référence (Opinaca) et témoins (Robert-Bourassa et Caniapiscau) est insuffisant pour permettre un résultat fiable selon cette procédure pour les poissons d'âge plus élevé.

Cette période est suffisante pour couvrir, pour chacune des espèces, la période des teneurs maximales atteintes ainsi que l'amorce du retour vers les teneurs initiales. Pour les années précédant l'atteinte de la longueur standardisée, le logiciel procède par interpolation entre la teneur initiale et la première teneur calculée par cohorte, selon les taux d'augmentation observés au réservoir de référence et aux réservoirs témoins. Pour les années supérieures à 20 ou 23 ans selon les espèces, le logiciel procède par extrapolation selon les taux de diminution des teneurs calculés depuis la teneur maximale atteinte et la dernière valeur calculée par cohorte.

M12.2.2 Calibration et validation du modèle

M12.2.2.1 Calibration du modèle HQHG

Le logiciel HQHG permet le calcul d'un estimé de la teneur moyenne en mercure des poissons de longueurs standardisées en fonction de l'âge de nouveaux réservoirs pour diverses espèces de poissons. Il utilise comme intrant les diverses caractéristiques du nouveau plan d'eau, y compris le nombre de degrés-jours de l'eau. Le logiciel HQHG a recours à un modèle bioénergétique (Hewett et Johnson, 1992 ; University of Wisconsin, 1997) ainsi qu'à un modèle de bioaccumulation du mercure dans les poissons (Rodgers, 1993, 1994 et 1996).

La structure de l'un ou l'autre de ces deux modèles n'est pas une représentation exacte des phénomènes bioénergétiques ou des processus de bioaccumulation du mercure. En revanche, chacun d'eux possède des coefficients qui peuvent être ajustés aux fins de la calibration du modèle. Le modèle bioénergétique sert à calculer le taux d'alimentation moyen des poissons, un intrant au modèle de bioaccumulation du mercure. Or le modèle bioénergétique est un modèle mécanistique beaucoup plus détaillé, qui a grandement bénéficié dans le passé d'ajustements visant à accroître la justesse de ses calculs (Boisclair et Sirois, 1993 ; Trudel et Boisclair, 1994). En général, l'ajustement des coefficients du modèle de bioaccumulation du mercure suffit à prendre en compte les écarts de justesse qui auraient pu résulter des calculs du taux d'alimentation moyen des poissons issu du modèle bioénergétique. Cela justifie en général la pratique qui consiste à ne calibrer que le modèle de bioaccumulation du mercure (Harris et Snodgrass, 1993 ; Korhonem et coll., 1995).

Calibration pour le réservoir de référence Opinaca

Les coefficients du modèle de bioaccumulation du mercure sont ajustés à partir des profils temporels (par année) de la teneur moyenne en mercure des poissons mesurée pour les diverses cohortes de poissons après la mise en eau du réservoir Opinaca, utilisé comme réservoir de référence. On a ajusté ces coefficients par espèce de poisson, par cohorte et par année de simulation. Autrement dit, on a utilisé une première fois le sous-modèle de bioaccumulation du mercure dans les poissons afin de calculer, par espèce de poisson, par cohorte et par âge du poisson,

quel devrait être le profil temporel du taux moyen d'apport en mercure aux poissons par voie alimentaire afin que les calculs effectués avec le modèle correspondent avec les teneurs moyennes en mercure observées chez les poissons (réservoir de référence Opinaca). Le taux moyen d'apport en mercure par voie alimentaire a également été calculé d'une autre façon pour le réservoir de référence Opinaca, à partir :

- des profils temporels connus de la masse corporelle moyenne, qui permet le calcul du taux alimentaire moyen ;
- de la concentration moyenne de méthylmercure dans l'eau, qui permet le calcul de la concentration moyenne de méthylmercure dans les groupes alimentaires ;
- de la spécification par l'utilisateur des fractions alimentaires moyennes (constantes).

Le rapport de ces deux taux moyens d'apport en mercure aux poissons détermine les coefficients de calibration à utiliser pour le réservoir de référence.

Justesse des calculs effectués par le logiciel

Pour calculer la teneur moyenne en mercure des poissons de longueurs nominales d'un nouveau plan d'eau, le logiciel effectue les opérations suivantes :

- estimation du taux d'alimentation des poissons à partir du modèle bioénergétique et des profils (pour les différentes cohortes de poissons) de la masse corporelle moyenne des poissons en fonction du nombre de degrés-jours de l'eau du nouveau plan d'eau ;
- estimation de la concentration moyenne de mercure des groupes alimentaires à partir de l'évolution temporelle de la concentration moyenne de méthylmercure de l'eau du nouveau plan d'eau (qui provient du logiciel HQEAU) ;
- estimation du taux moyen d'apport en mercure aux poissons par voie alimentaire, à l'aide des fractions des divers groupes alimentaires constituant l'alimentation (qui sont spécifiés par l'utilisateur).
- calcul du rapport entre le taux moyen d'apport en mercure aux poissons du nouveau plan d'eau et le taux moyen d'apport en mercure aux poissons du réservoir de référence ;
- détermination de l'évolution de la teneur moyenne en mercure dans les poissons du nouveau plan d'eau selon leur âge et par cohorte, à l'aide des coefficients de calibration du modèle de bioaccumulation du mercure et du rapport des taux moyens obtenus à l'étape précédente ;
- détermination de l'âge moyen des poissons de longueurs nominales par cohorte et calcul de la teneur moyenne en mercure dans les poissons de longueurs nominales en fonction de l'âge du réservoir.

La justesse des calculs ainsi effectués, qu'on ne peut malheureusement pas vérifier dans le cas d'un nouveau plan d'eau, dépend de plusieurs facteurs, en particulier les suivants :

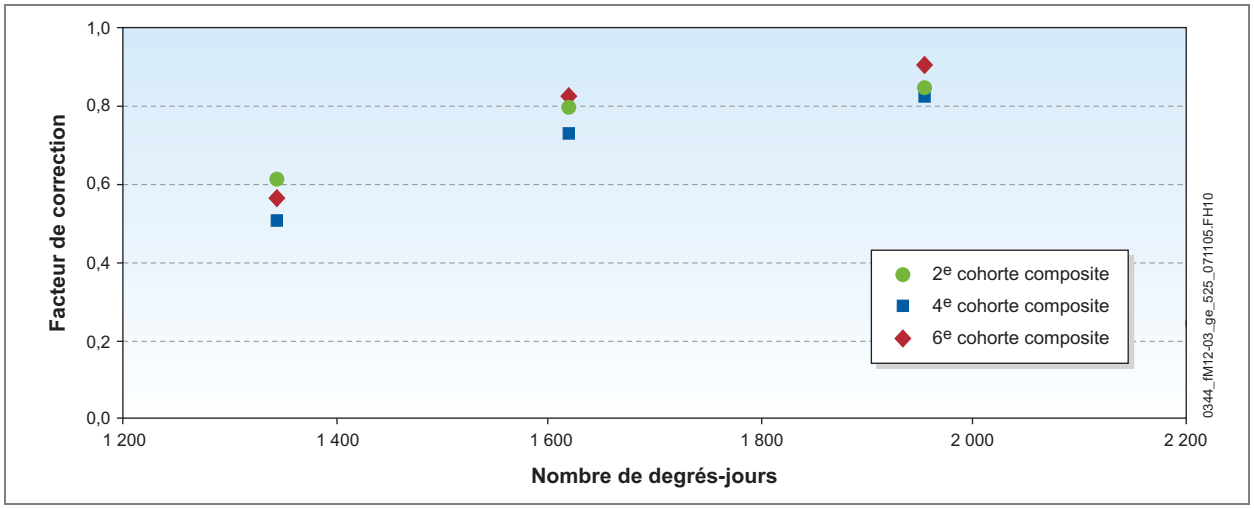
- validité des coefficients de calibration du sous-modèle de bioaccumulation du mercure pour les conditions environnantes du nouveau plan d'eau ;
- justesse des hypothèses faites pour les différents calculs ;
- justesse de la spécification par l'utilisateur des fractions moyennes (constantes) pour les divers groupes alimentaires ;
- autres facteurs non considérés jusqu'à présent (tels que l'efficacité de l'assimilation du méthylmercure de l'alimentation ainsi que la teneur équivalente en mercure du grand corégone représentant des proies non piscivores dont la teneur en mercure moyenne peut être plus grande que celle du grand corégone)

La validation des résultats produits par un logiciel tient essentiellement à la justesse avec laquelle les calculs effectués correspondent aux données disponibles de plans d'eau autres que celui qui a servi à calibrer le ou les modèles du logiciel. Un logiciel sera considéré comme valide dans la mesure où les écarts entre les calculs et les données seront jugés admissibles ou si des modifications sont intégrées au logiciel de façon à corriger, de façon systématique et prévisible, les écarts non admissibles.

Les facteurs indiqués précédemment font en sorte qu'un ajustement des coefficients de calibration ou l'utilisation de facteurs de correction de ces coefficients sont habituellement requis afin d'obtenir des prévisions qui soient jugées satisfaisantes par rapport aux mesures (Harris et Snodgrass, 1993 ; Korhonem et coll., 1995).

On a utilisé les données provenant du suivi des teneurs moyennes en mercure des poissons des réservoirs Robert-Bourassa et Caniapiscau pour vérifier la justesse des calculs effectués par le sous-modèle de bioaccumulation du mercure (calibré avec le réservoir de référence Opinaca) du logiciel HQHG, en traitant ces deux réservoirs comme des nouveaux plans d'eau. Cette vérification a permis d'établir des facteurs de correction des coefficients de calibration, maintenant intégrés au logiciel, qui sont fonction du nombre de degrés-jours de l'eau, de l'espèce de poisson et de la cohorte de poissons. La figure M12-3 indique les facteurs de corrections obtenus pour les 2^{e}, 4^{e} et 6^{e} cohortes composites des grands corégones des réservoirs Opinaca (1 956 degrés-jours), Robert-Bourassa (1 622 degrés-jours) et Caniapiscau (1 348 degrés-jours).

Figure M12-3 : Facteur de correction de la teneur moyenne en mercure du grand corégone de longueur standardisée en fonction du nombre de degrés-jours



Comparaison des calculs avec les données des réservoirs Robert-Bourassa et Caniapiscau

Les figures M12-4 à M12-7 montrent que le modèle calibré à l'aide des facteurs de correction des coefficients de calibration développés en fonction du nombre de degrés-jours de l'eau a permis de bien prévoir l'évolution de la teneur en mercure moyenne des grands corégones et des grands brochets de longueur standardisée du réservoir Robert-Bourassa et du réservoir Caniapiscau.

Les résultats de ces simulations se sont également révélées tout à fait comparables avec les données relatives aux poissons de longueurs moyennes consommés par les Cris, soit le meunier rouge, le grand corégone et le grand brochet (Thérien, 2006*c*).

M12.2.2.2 Validation du modèle HQHG

Le modèle HQHG ainsi que le modèle HQEAU pour la prévision du méthylmercure dans l'eau (qui est un intrant au modèle HQHG) ont été validés en simulant les teneurs en mercure des réservoirs La Grande 3 et La Grande 4 du complexe La Grande. Pour ces prévisions, on a considéré les données et les hypothèses suivantes : une teneur initiale en méthylmercure de l'eau égale à la teneur retenue pour le réservoir Opinaca, le régime alimentaire des poissons par défaut, une température de l'eau basée sur les mesures obtenues à différentes stations l'année de la mise en eau pour le réservoir La Grande 3, mais une température de l'eau basée sur la latitude et la longitude pour le réservoir La Grande 4.

Figure M12-4 : Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Robert-Bourassa – Grand corégone de longueur standardisée (400 mm)

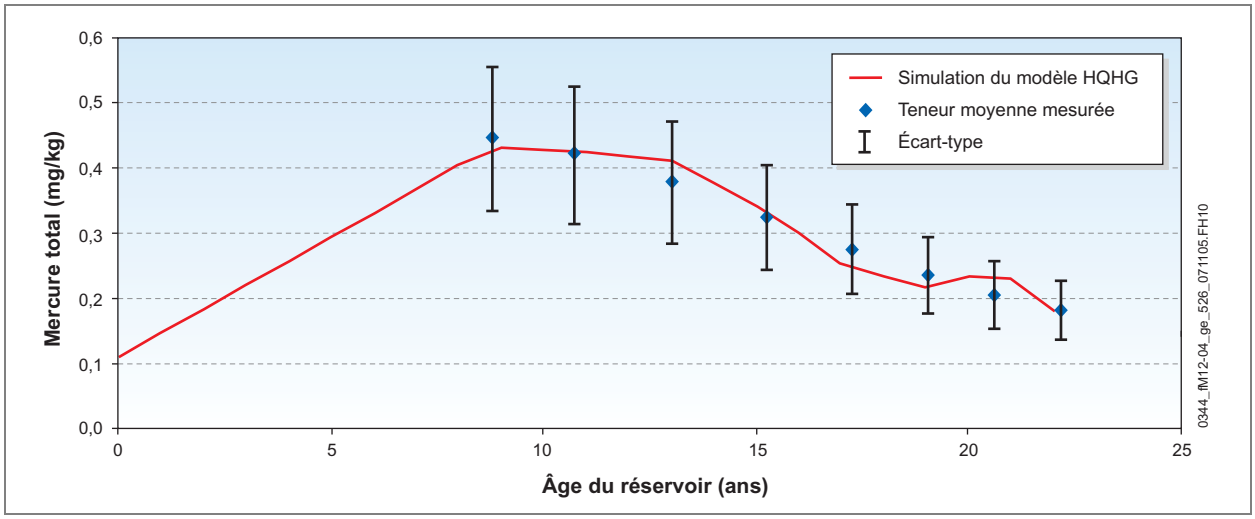
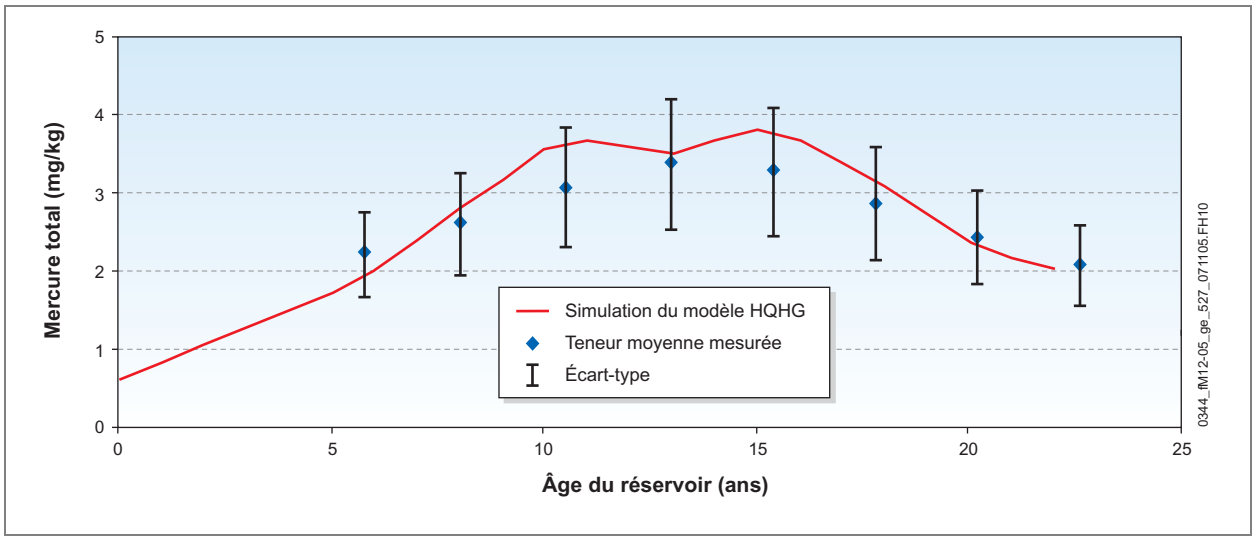


Figure M12-5 : Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Robert-Bourassa – Grand brochet de longueur standardisée (700 mm)



Les figures M12-8 et M12-9 permettent de comparer les résultats des simulations avec les données obtenues du suivi des teneurs en mercure des poissons de ces deux réservoirs. Il est à noter que le modèle a été élaboré et calibré à partir des concentrations de mercure de base mesurées, alors que les mesures présentées dans ces figures correspondent aux teneurs moyennes en mercure estimées pour les longueurs standardisées par l'analyse polynomiale avec variables indicatrices. Ce sont ces teneurs qui sont publiées dans la synthèse du suivi des teneurs en mercure des poissons des réservoirs du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002). Ce fait peut être une source de divergences entre les valeurs simulées et les valeurs mesurées.

Figure M12-6 : Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Caniapiscau – Grand corégone de longueur standardisée (400 mm)

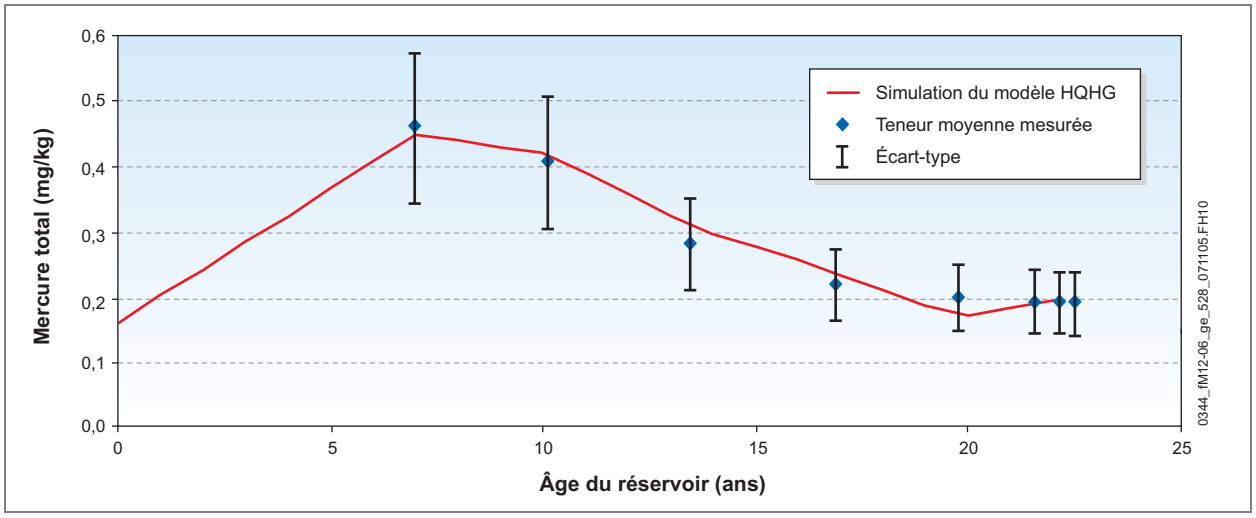
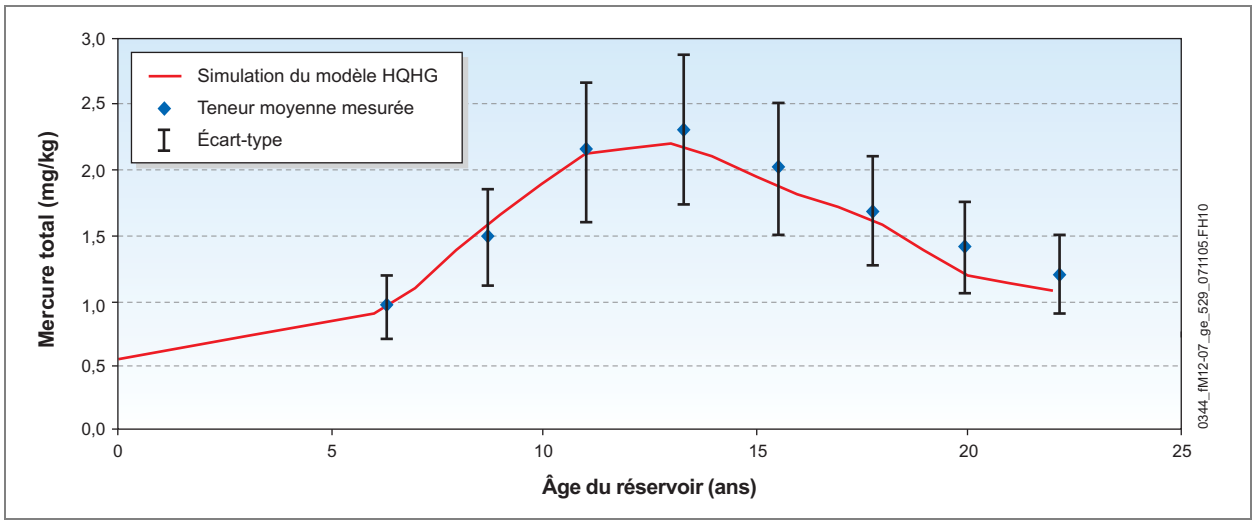


Figure M12-7 : Comparaison des teneurs moyennes en mercure calculées avec le logiciel HQHG et mesurées dans le réservoir Caniapiscau – Grand brochet de longueur standardisée (700 mm)



Comme le montrent ces figures, surtout pour le réservoir La Grande 3, il y a souvent de grandes différences entre la teneur moyenne obtenue pour l'ensemble des stations et les teneurs moyennes obtenues à chacune des stations. Cette variabilité entre les stations est également une source de divergence avec les valeurs simulées, qui sont obtenues avec une configuration de réservoir à une seule zone qui représenterait la valeur moyenne du réservoir, alors que les valeurs mesurées correspondent à des stations spécifiques dont la distribution n'était pas aléatoire, mais visait plutôt à renseigner sur les cas particuliers, souvent extrêmes (Schetagne et coll., 2002).

Figure M12-8 : Simulation des teneurs en mercure du meunier rouge, du grand corégone et du grand brochet dans le réservoir La Grande 3

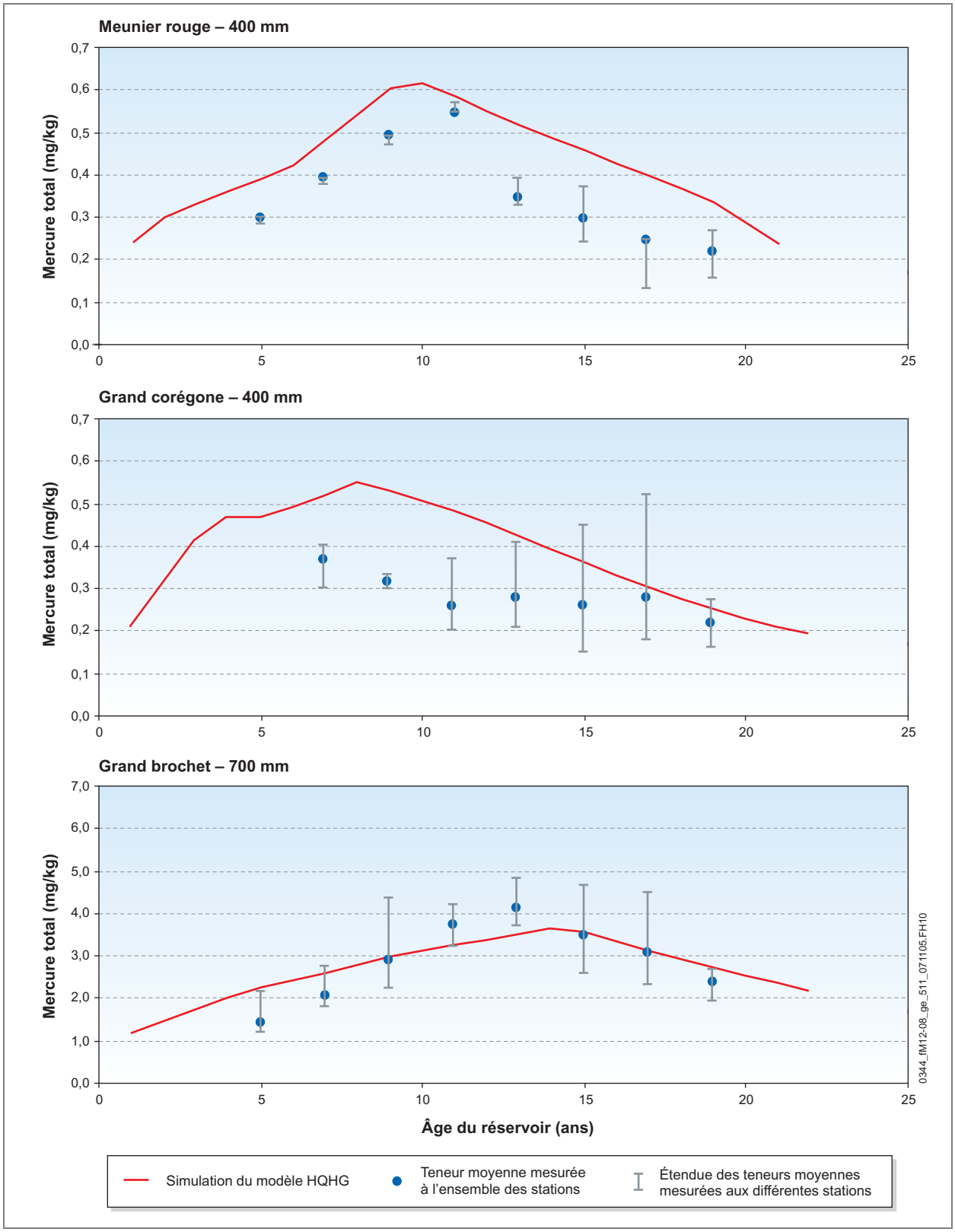
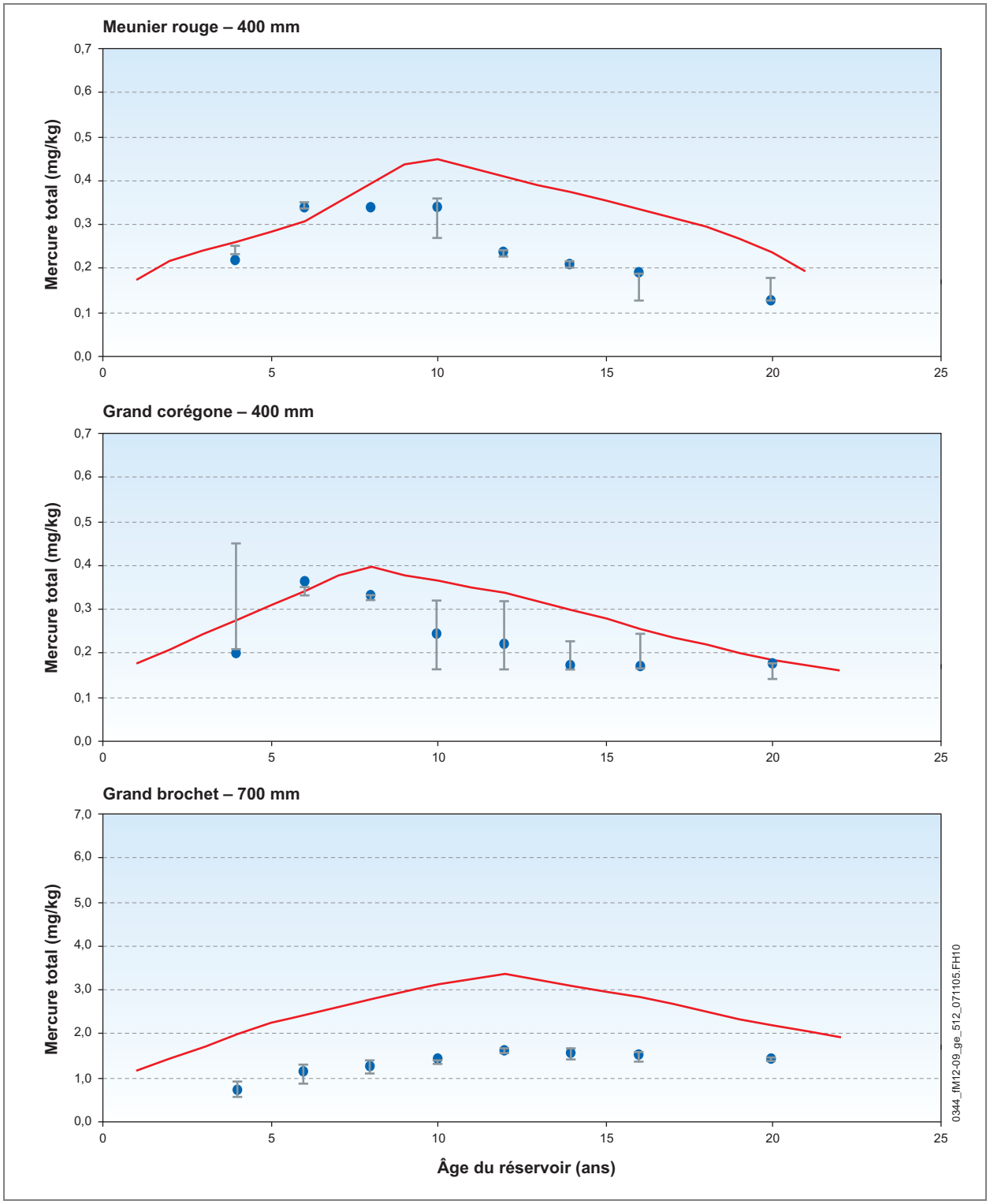


Figure M12-9 : Simulation des teneurs en mercure du meunier rouge, du grand corégone et du grand brochet dans le réservoir La Grande 4



Malgré ces sources de divergences, le modèle HQHG a très bien réussi à déterminer l'ordre de grandeur des valeurs maximales atteintes et de la durée des augmentations pour les réservoirs La Grande 3 et La Grande 4. En effet, les valeurs maximales simulées correspondent très bien à la plage des valeurs maximales mesurées pour les trois espèces également simulées dans le cadre des réservoirs de la Romaine. Il est à noter que, pour représenter le meunier noir des réservoirs de la Romaine, ce sont les valeurs du meunier rouge qui ont été simulées, car c'est pour cette espèce de meunier que le modèle a été calibré. Cette approche est valable, car ces deux espèces ont des régimes alimentaires très semblables et présentent, en conditions naturelles, des teneurs en mercure équivalentes (Schetagne et coll., 2002). Pour ce qui est de la durée, le modèle est un peu pessimiste : la période des fortes valeurs paraît un peu plus prolongée, mais les valeurs simulées après une vingtaine d'années correspondent généralement très bien aux teneurs mesurées.

Font exception les prévisions pour le grand brochet du réservoir La Grande 4, qui sont nettement plus élevées que les teneurs mesurées. Il est important de noter que les teneurs des réservoirs La Grande 3 et La Grande 4 ont été simulées selon des connaissances de base et des hypothèses de simulation similaires à celles dont on dispose pour les réservoirs de la Romaine, de façon à illustrer la fiabilité du modèle. En ce qui concerne les fractions alimentaires des poissons piscivores, ce sont les valeurs par défaut qui ont été retenues, ce qui expliquerait en grande partie la surestimation des teneurs pour le grand brochet. D'une part, selon les valeurs par défaut (voir le tableau M12-4 et la section M12.2.1.2), jusqu'à 40 % du régime du grand brochet est constitué de poissons piscivores, alors que ce comportement alimentaire est beaucoup moins répandu aux réservoirs La Grande 4 et Caniapiscau, dans le secteur est du complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002 ; Doyon et coll., 1996). D'autre part, les prévisions sont adéquates pour les poissons non piscivores du réservoir La Grande 4, ce qui suggère également un régime alimentaire différent pour les piscivores de ce réservoir.

La présente validation du modèle HQHG montre qu'il est tout à fait adéquat pour répondre aux principaux objectifs de son utilisation (spécifiés à la section M12.2.2.1) :

- déterminer si la création des quatre réservoirs projetés fera augmenter la teneur moyenne en mercure des poissons au point de devoir modifier les recommandations de consommation de poissons destinées aux pêcheurs sportifs et autochtones ;
- obtenir l'ordre de grandeur des teneurs maximales qui seront atteintes durant l'exploitation des réservoirs projetés en vue de pouvoir réaliser une analyse du risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons ;
- vérifier si l'enlèvement des arbres et des arbustes avec brûlage des résidus peut réduire de manière sensible l'augmentation prévue des teneurs en mercure des poissons.

En effet, cette validation montre que le modèle HQHG permet de bien déterminer l'ordre de grandeur des valeurs maximales atteintes des teneurs en mercure des poissons de réservoirs projetés ainsi que l'ordre de grandeur de la durée des augmentations. Elle montre également que les prévisions peuvent être surestimées pour les poissons piscivores si leur régime alimentaire réel est constitué d'une fraction de poissons-proies piscivores moindre que la fraction spécifiée par défaut, qui correspond aux cas extrêmes observés au complexe La Grande. Dans le but de présenter des prévisions à caractère plus pessimiste qu'optimiste, c'est le régime alimentaire par défaut qui a été retenu pour les réservoirs de la Romaine.

M12.2.3 Données utilisées et hypothèses de calcul

Lors de la simulation des teneurs en mercure des poissons des réservoirs du complexe de la Romaine, à l'aide des logiciels HQEAU (qui fournit l'évolution mensuelle de la concentration de méthylmercure de l'eau) et HQHG, on a généralement privilégié les données et les hypothèses de calcul générant des prévisions pessimistes (teneurs futures élevées) dans le but de tendre vers un scénario correspondant au « pire cas probable ».

M12.2.3.1 Modèle HQEAU

Les options de simulation ainsi que le type de données fournies au modèle sont décrits en détail dans les manuels de l'utilisateur (Thérien, 2006*a* et 2006*b*). Les principaux intrants utilisés pour les réservoirs de la Romaine sont les suivants :

- Les réservoirs ne comprennent qu'une seule zone.
- Un seul affluent représente les apports naturels pour le réservoir de la Romaine 4, alors que deux affluents sont retenus pour les trois autres réservoirs, soit un premier représentant les apports naturels du bassin versant du secteur considéré et un second correspondant à l'effluent du réservoir situé en amont (associé à la couche de fond du réservoir, puisque la profondeur des prises d'eau dépasse généralement 10 m).
- Un seul effluent est retenu par réservoir, car les débits réservés sont retournés dans la Romaine.
- Les niveaux d'exploitation maximaux et les marnages des différents réservoirs sont fournis par Hydro-Québec Équipement.
- Les volumes et les superficies terrestres ennoyées sont spécifiés par strate de 10 m pour l'ensemble du réservoir (une seule zone) et proviennent des courbes d'emmagasinement de chacun des réservoirs fournies par Hydro-Québec Équipement.

- L'évolution mensuelle du niveau de chacun des réservoirs pour une période de 30 ans, commençant au début de la période de remplissage de chacun des réservoirs, correspond aux conditions moyennes d'hydraulicité pour la période transitoire (pendant le remplissage des différents réservoirs) et pour la période d'exploitation (une fois que tout le complexe est en exploitation).
- Les lacs ennoyés ne sont pas considérés, car leur volume est négligeable par rapport au volume total des réservoirs (proportion de 0 à 0,4 %).
- Pour la phytomasse de la végétation et des sols, on fournit les superficies des principaux groupements végétaux des aires ennoyées de chacun des réservoirs (voir le tableau M12-1).
- Pour les débits des affluents naturels des réservoirs, on entre les profils mensuels répétés des débits moyens (débits moyens des 12 mois d'une année qui sont répétés durant 30 ans) correspondant aux conditions d'hydraulicité moyennes.
- Pour les caractéristiques des affluents, soit les valeurs des principales variables de la qualité de l'eau, on fournit le profil annuel répété (sur 30 ans) des concentrations estimées pour chaque mois, selon les relevés effectués en 2004 et en 2005 (voir le tableau M12-5).

Tableau M12-5 : Profil annuel répété des concentrations des principales variables de la qualité de l'eau des affluents des réservoirs projetés

Variable	Mois de l'année											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alcalinité (mg $CaCO_3$/l)	5,5	5,5	5,5	5,5	2,4	2,4	3,8	3,8	3,8	2,2	2,2	5,5
Azote ammoniacal (mg N/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,10	0,10	0,06	0,06	0,06	0,02	0,02	0,04
Azote total Kjeldahl (mg N/l)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,43	0,43	0,19	0,19	0,19	0,16	0,16	0,13
Bicarbonates (mg HCO_3/l)	6,6	6,6	6,6	6,6	2,9	2,9	4,6	4,6	4,6	2,7	2,7	6,6
Carbone organique total (mg C/l)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,8	3,8	3,4	3,4	3,4	7,7	7,7	3,6
Conductivité (µS/cm)	20	20	20	20	12	12	13	13	13	14	14	20
Méthylmercure (ng/l)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Mercure total (ng/l)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Nitrites et nitrates (mg N/l)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,14
Oxygène dissous (mg O_2/l)	13,0	13,0	13,0	13,0	11,8	11,8	9,2	9,2	9,2	12,4	12,4	13,0
pH	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,6	6,6	6,6	6,3	6,3	6,2
Phosphore total (µg P/l)	3	3	3	3	10	10	6	6	6	7	7	3

- Les débits turbinés et réservés ne sont pas spécifiés, car ils ne sont nécessaires que lorsqu'ils sont déversés dans des cours d'eau différents (par exemple lorsqu'il y a dérivation vers un autre bassin versant).
- Pour la qualité des précipitations, on spécifie la latitude et la longitude de chaque réservoir (voir section M12.2.1.1).
- Pour la température moyenne de l'eau, on spécifie le profil annuel répété des températures moyennes mensuelles des couches de surface et de fond selon les prévisions d'Hydro-Québec Équipement.
- Pour les paramètres de déboisement, le pourcentage d'enlèvement retenu pour chacune des composantes est présenté au tableau M12-6.

Tableau M12-6 : Pourcentage d'enlèvement de chacune des composantes labiles de la végétation et des sols ennoyés

Composantes labiles	Porcentage d'enlèvement [a] (%)	
	Déboisement sélectif [b]	Déboisement non sélectif [c]
Aiguilles des conifères	100	100
Feuilles d'arbres décidus	0	100
Aiguilles des arbustes conifères	0	100
Feuilles d'arbustes décidus	0	100
Litière (horizon L, y compris mousses, lichens et herbacées)	0	0

a. Avec brûlage des résidus de coupe ; sans brûlage, l'enlèvement est nul.
b. Seuls les arbres de résineux sont récupérés.
c. Tous les arbres et arbustes sont coupés.

- Les simulations sont effectuées sur 30 ans selon les paramètres suivants :
  - le pas de calcul est de un par mois ;
  - le mois et l'année du début du remplissage de chaque réservoir sont les suivants : avril 2014 pour le réservoir de la Romaine 2, juillet 2016 pour le réservoir de la Romaine 1, octobre 2016 pour le réservoir de la Romaine 3 et septembre 2019 pour le réservoir de la Romaine 4.
- Les variables demandées sont le phosphore total pour l'évaluation de l'augmentation des teneurs en chlorophylle *a* et le méthylmercure pour les prévisions des teneurs en mercure des poissons.
- Les scénarios de simulation, les données de phytomasse et les variables de la qualité de l'eau correspondent aux valeurs moyennes mesurées, alors que pour la température de l'eau et le débit ils correspondent aux conditions moyennes de température et d'hydraulicité.

M12.2.3.2 Modèle HQHG

Les options de simulation ainsi que le type de données fournies au modèle sont décrits en détail dans les manuels de l'utilisateur (Thérien, 2006*a* et 2006*b*). Les principaux intrants utilisés pour les réservoirs de la Romaine sont les suivants :

- L'évolution mensuelle du méthylmercure dans l'eau provient :
  - des résultats tirés du logiciel HQEAU (couche de fond) utilisé avec les données et les hypothèses décrites à la section M12.2.3.1 en ce qui concerne les apports du réservoir situé à l'amont ;
  - des mesures effectuées en août 2001 pour les apports naturels ; une valeur constante à 0,06 ng/l a été utilisée pour les douze mois de l'année, ce qui confère aux prévisions un caractère pessimiste, puisque la teneur de base retenue dans le modèle est de 0,024 ng/l.
- Pour l'exportation du méthylmercure des réservoirs situés à l'amont d'un réservoir donné, seul le méthylmercure produit dans le premier réservoir situé à l'amont est considéré (par exemple, on considère uniquement le méthylmercure produit dans le réservoir de la Romaine 3 comme ajout au réservoir de la Romaine 2). Le suivi du complexe La Grande montre qu'il n'y a pas d'augmentation cumulative des teneurs en mercure dans la chair des poissons lorsqu'une série de réservoirs sont aménagés sur un même parcours des eaux. L'influence d'un réservoir donné se limiterait au premier réservoir situé immédiatement en aval (Schetagne et coll., 2002).
- Pour les caractéristiques thermiques des nouveaux plans d'eau, on fournit la température moyenne de chaque mois de l'année pour les couches de surface et de fond ; ce profil est répété durant les 30 ans de la simulation (voir la section M12.2.3.1).
- En ce qui concerne les espèces de poissons et les classes de tailles, on utilise les longueurs standardisées des espèces suivantes : 400 mm pour le grand corégone et le meunier rouge, et 700 mm pour le grand brochet. Les valeurs obtenues pour le meunier rouge sont supposées valables pour le meunier noir de même longueur. Les valeurs obtenues pour le grand corégone de 400 mm sont considérées comme valables pour l'omble de fontaine de 300 mm, alors que les valeurs prévues pour le grand brochet de 700 mm sont considérées comme valables pour le touladi de 600 mm, selon les valeurs mesurées au complexe La Grande (Schetagne et coll., 2002).
- Le régime alimentaire par défaut est retenu pour les espèces non piscivores et piscivores (voir la section M12.2.1.2). Cette hypothèse est particulièrement pessimiste pour les poissons prédateurs des réservoirs de la Romaine, où le grand brochet risque d'être moins dominant après la mise en eau qu'aux réservoirs du complexe La Grande à cause d'une superficie terrestre ennoyée moins grande et d'un temps de séjour des eaux plus court, comme aux réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 3.

- La durée totale de la simulation est fixée à 30 années, avec un pas de calcul de 1 an. Les dates de mise en eau sont les suivants :
  - avril 2014 pour le réservoir de la Romaine 2 ;
  - juillet 2016 pour le réservoir de la Romaine 1 ;
  - octobre 2016 pour le réservoir de la Romaine 3 ;
  - septembre 2019 pour le réservoir de la Romaine 4.
- Deux scénarios de déboisement sont considérés :
  - le scénario retenu pour le complexe de la Romaine, qui comporte le déboisement sélectif de 68 % de la surface forestière du réservoir de la Romaine 1, 60 % de celle du réservoir de la Romaine 2, 55 % de celle du réservoir de la Romaine 3 et 18 % de celle du réservoir de la Romaine 4, avec le brûlage des résidus de coupe uniquement au réservoir de la Romaine 1 ;
  - un scénario considérant le déboisement des strates arbustives et arborescentes de la superficie forestière totale des quatre réservoirs, avec brûlage des résidus de coupe.

M12.2.4 Exportation du mercure en aval des réservoirs

Le suivi des teneurs en mercure des poissons du complexe La Grande révèle que le mercure est exporté en aval des réservoirs (Brouard et coll., 1994). L'ampleur de l'augmentation des teneurs en mercure des poissons en aval des réservoirs, sa durée ainsi que la distance en aval sur laquelle elle peut se faire sentir seraient principalement déterminées par les deux facteurs suivants (Schetagne et coll., 2002) :

- la diminution de la proportion relative des organismes (surtout le zooplancton) provenant des réservoirs par lesquels le méthylmercure est exporté, en raison de la dilution causée par les tributaires du bassin versant résiduel en aval, qui apportent des organismes moins riches en méthylmercure ;
- la présence ou l'absence de grands plans d'eau qui permettent la sédimentation du mercure fixé aux particules en suspension provenant du réservoir amont et qui offrent des conditions de type lacustre réduisant grandement la dévalaison du zooplancton et des autres organismes provenant du réservoir amont.

Dans le cas du complexe de la Romaine, l'exportation du mercure en aval des réservoirs est prise en compte pour trois cas distincts, soit l'exportation du mercure entre les quatre réservoirs projetés, l'exportation en aval du réservoir de la Romaine 1 et le cas de l'aval immédiat des réservoirs.

Exportation du mercure entre les quatre réservoirs projetés

Comme l'indique la section M12.2.3.2, l'exportation du mercure entre les quatre réservoirs projetés est prise en compte par l'ajout, à la concentration de méthylmercure de l'eau entrant dans le réservoir situé en aval, du méthylmercure produit dans

le premier réservoir situé à l'amont. Les conditions à caractère lacustre du premier réservoir en aval (faible vitesse d'écoulement et grande profondeur) permettront la sédimentation du mercure fixé aux particules en suspension provenant du réservoir amont et réduiront grandement la dévalaison plus en aval du zooplancton et des autres organismes provenant du réservoir situé à l'amont.

Exportation du méthylmercure en aval du réservoir de la Romaine 1

Dans le cas du tronçon de la rivière Romaine compris entre la centrale de la Romaine-1 et son embouchure, le débit cumulatif des tributaires de ce tronçon est trop faible (représentant en moyenne seulement 12 % des apports des réservoirs) pour diluer de façon sensible le mercure exporté du réservoir de la Romaine 1. De plus, il n'y a pas de section d'eau profonde aux conditions de type lacustre pour permettre une sédimentation du mercure lié aux particules en suspension ou une réduction de la dévalaison des organismes sortant du réservoir. Aussi, les teneurs en mercure des poissons prévues en aval du réservoir de la Romaine 1, à l'exception de l'aval immédiat de ce réservoir, sont considérées comme équivalentes aux teneurs estimées dans le réservoir même.

Aval immédiat des réservoirs

Le suivi des teneurs en mercure des poissons au complexe La Grande a démontré que les espèces de poissons habituellement non piscivores, comme le meunier rouge et le grand corégone, peuvent, à l'aval immédiat des centrales, consommer des petits poissons perturbés par leur passage dans les turbines (Schetagne et coll., 2002). Ce phénomène est particulièrement prononcé à l'aval immédiat du réservoir Robert-Bourassa, où les teneurs mesurées chez les grands corégones et les meuniers rouges de longueur standardisée (400 mm) ont atteint des valeurs maximales respectives de 1,27 et 1,66 mg/kg, environ deux fois et demie supérieures aux valeurs maximales observées dans le réservoir même. Lors des derniers relevés, les teneurs avaient sensiblement diminué, comme dans le réservoir, mais demeuraient environ trois fois supérieures aux valeurs observées dans le réservoir, avec des valeurs variant de 0,4 à 0,6 mg/kg.

Des analyses des contenus stomacaux des grands corégones capturés à l'aval immédiat de la centrale Robert-Bourassa ont révélé qu'ils ingéraient surtout de petits ciscos d'une centaine de millimètres de longueur (Brouard et coll., 1994). En l'absence de cisco, ce phénomène devrait être moins important, car le cisco, espèce à croissance lente et à maturation précoce, accumule beaucoup plus de mercure que les grands corégones et les meuniers de taille comparable. Par exemple, les teneurs moyennes des ciscos de 150 mm de longueur ont atteint 1,10 mg/kg, comparativement à 0,37 mg/kg pour le grand corégone de 400 mm, au réservoir La Grande 3 cinq ans après la mise en eau (Schetagne et coll., 2002). Ces auteurs suggèrent aussi que l'ampleur de ce phénomène serait liée à la présence ou non de turbines et à la

hauteur de chute, qui rendent les poissons plus ou moins vulnérables à la prédation. En aval des centrales où la hauteur de chute était de 13 à 27 m, le phénomène est beaucoup moins prononcé.

À l'aval immédiat des réservoirs de la Romaine, la hauteur de chute variant de 60 à 150 m, par rapport à 139 m à la centrale Robert-Bourassa, semble suffisante pour que le changement d'alimentation se produise, mais l'absence de cisco devrait faire en sorte que l'augmentation des teneurs soit moins forte qu'en aval de la centrale Robert-Bourassa. En aval de la centrale des Churchill Falls, où la communauté de poissons est similaire à celle du complexe de la Romaine (absence de cicso notamment), les teneurs des grands corégones de 400 mm sont deux fois plus élevées en aval (0,99 mg/kg) qu'en amont (0,47 mg/kg) (Schetagne et coll., 1996).

Pour ces raisons, on a posé comme hypothèse que pour les grands corégones de 400 mm, les meuniers noirs de 400 mm et les ombles de fontaine de 300 mm les teneurs en mercure en aval seraient deux fois plus élevées que les valeurs prévues en réservoir. Par contre, pour les poissons plus gros, comme les grands corégones de 500 mm et plus ainsi que les ombles de fontaine de plus de 400 mm, les valeurs pourraient être semblables à celles qui sont prévues pour les grands brochets des réservoirs.

Pour les espèces piscivores comme le grand brochet et le touladi, qui sont toujours piscivores aux longueurs standardisées et qui consomment généralement des poissons non piscivores plus petits que ceux qui changent de régime alimentaire, les teneurs prévues à l'aval immédiat des réservoirs correspondent aux valeurs prévues dans les réservoirs mêmes.

M12.2.5 Analyse du risque additionnel pour la santé des consommateurs de poissons

Le projet du complexe de la Romaine entraînera une augmentation temporaire des teneurs en mercure dans les poissons des milieux modifiés. La démarche suivie pour déterminer le risque additionnel pour la santé des populations concernées par cette augmentation comporte trois étapes :

- la mesure de l'exposition au mercure en conditions actuelles ;
- l'estimation de l'exposition au mercure en conditions futures ;
- la détermination du risque additionnel pour la santé.

M12.2.5.1 Mesure de l'exposition au mercure en conditions actuelles

Les détails de la méthode employée pour déterminer l'exposition au mercure en conditions actuelles des populations concernées par le complexe de la Romaine sont donnés dans les études de Nove Environnement (Hydro-Québec, 2007*a* et

2007*b*). Les populations étudiées sont les communautés allochtones de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan ainsi que la communauté innue de Mingan (Ekuanitshit).

L'exposition actuelle au mercure est déterminée par la mesure de la teneur en mercure total dans les cheveux. Cette mesure est reconnue comme une excellente méthode pour déterminer l'exposition au mercure d'une personne, car la teneur en mercure y est proportionnelle à la concentration sanguine lors de la croissance du cheveu et demeure stable par la suite (OMS, 1990). De plus, elle est facilement mesurable et permet un d'établir un registre de l'exposition au mercure d'une personne pour une période de plusieurs mois ou années selon la longueur du cheveu et le segment analysé.

Au cours de l'automne 2006, on a prélevé un échantillon de cheveux sur 94 participants de Havre-Saint-Pierre, sur 60 de Longue-Pointe-de-Mingan et sur 36 de Mingan. Les principaux groupes cibles visés par ces prélèvements étaient la population générale, les pêcheurs, les non-pêcheurs, les hommes et les femmes. Une attention particulière a été portée aux femmes en âge d'avoir des enfants (âgées de 18 à 39 ans) en raison de la plus forte sensibilité du fœtus au mercure.

Pour la majorité des participants, la teneur en mercure a surtout été déterminée sur le segment de 0-3 cm situé près du cuir chevelu. L'analyse de ce segment permet d'obtenir l'exposition moyenne des trois mois précédant la collecte de l'échantillon, soit septembre, août et juillet, pour les communautés de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan (collecte de cheveux de la fin de septembre au début d'octobre) et novembre, octobre et septembre pour la communauté de Mingan (collecte en décembre).

Pour un certain nombre de participants, dont ceux qui pratiquent la pêche blanche, on a analysé des segments additionnels dans le but de déterminer une variabilité saisonnière :

- Havre-Saint-Pierre : segments de 3-4 cm (juin, n = 12), de 4-5 cm (mai, n = 9) et de 5-6 cm (avril, n = 6) ;
- Mingan : segments de 5-6 cm (juin, n = 19) et de 8-9 cm (mars, n = 13).

La collecte de cheveux a été réalisée en même temps que l'administration de questionnaires d'enquête sur la récolte et la consommation de ressources fauniques de même que sur la perception du risque lié au mercure, dans le but d'associer les habitudes de consommation à l'exposition au mercure. Le protocole de ces activités a été préalablement soumis et accepté par un comité d'éthique en santé (Hydro-Québec, 2007*a* et 2007*b*).

M12.2.5.2 Estimation de l'exposition au mercure en conditions futures

L'estimation de l'exposition au mercure en conditions futures des communautés concernées par le projet repose sur les données suivantes :

- l'exposition au mercure en conditions actuelles ;
- les résultats de l'enquête sur la récolte et la consommation de ressources fauniques, qui ont permis de déterminer les habitudes de récolte et de consommation des composantes alimentaires pouvant être une source significative de mercure, les lieux de récolte ainsi que l'intention d'aller pêcher dans les réservoirs projetés ;
- l'étude de perception du risque pour la santé lié au mercure ;
- l'expérience acquise sur l'utilisation du territoire par les populations concernées par l'aménagement du réservoir de la Sainte-Marguerite 3.

À partir de ces données, on a élaboré divers scénarios de consommation des différentes composantes alimentaires pouvant être une source significative de mercure. Ces scénarios ont permis d'évaluer l'exposition au mercure en conditions futures.

Approche générale

L'approche suivie consiste à mettre en relation l'exposition actuelle au mercure (en parties par million de mercure dans le cheveu) des populations concernées par le projet avec la concentration moyenne actuelle des apports en mercure (en microgrammes de mercure par gramme de tissus) à ces populations. Cette concentration moyenne actuelle des apports en mercure tient compte de la proportion relative des composantes alimentaires pouvant être des sources significatives de mercure, que ces composantes proviennent ou non des milieux qui seront touchés par le projet.

On obtient l'exposition au mercure en conditions futures en multipliant l'exposition actuelle au mercure par le rapport entre la concentration moyenne future et la concentration moyenne actuelle des apports en mercure :

$$\underset{\textit{(ppm cheveux)}}{\textit{Exposition future}} = \underset{\textit{(ppm cheveux)}}{\textit{Exposition actuelle}} \times \frac{[\text{Hg}]\ \textit{moyenne future (µg/g)}}{[\text{Hg}]\ \textit{moyenne actuelle (µg/g)}}$$

Équation M12-18

La concentration moyenne des apports en mercure en conditions futures est obtenue en remplaçant les teneurs actuelles en mercure des composantes alimentaires qui proviennent des milieux modifiés par les teneurs en mercure prévues pour ces milieux. Les concentrations de mercure des composantes alimentaires provenant des milieux non modifiés par le projet ne changent pas à la suite de la création des réservoirs projetés.

Les concentrations moyennes actuelles et futures des apports en mercure ont été calculées individuellement pour chaque répondant, de sorte que l'exposition en conditions futures a également été calculée pour chaque répondant. Cette approche a permis de calculer une exposition moyenne (en parties par million de mercure dans le cheveu) pour chacun des groupes cibles : population générale, pêcheurs, non-pêcheurs, hommes, femmes et femmes en âge d'avoir des enfants.

Composantes alimentaires pouvant être une source significative de mercure

Il est largement reconnu que, pour la plupart des populations humaines, l'exposition au mercure est essentiellement liée à la consommation de poissons (OMS, 1990). Afin d'être le plus exhaustif possible, on a également considéré la consommation d'oiseaux ou de mammifères s'alimentant eux-mêmes de poissons. Dans ce contexte, en se fondant sur les études précédentes d'exposition au mercure (QSAR, 1999 et 2001 ; Castonguay, Dandenault et Associés, 1997 et 2001), les principales composantes de l'alimentation qui ont été considérées comme sources significatives de mercure sont les suivantes :

A poissons non piscivores provenant des milieux qui seront touchés par le projet (rivière Romaine, de la partie amont du réservoir de la Romaine 4 jusqu'à son embouchure) ;

B poissons non piscivores provenant des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (lacs et rivières de la région qui demeureront à l'état naturel) ;

C poissons piscivores des milieux qui seront touchés par le projet ;

D poissons piscivores des milieux qui ne seront pas touchés par le projet ;

E poissons marins et fruits de mer (le milieu marin ne sera pas touché par le projet) ;

F sauvagine non piscivore et piscivore provenant des milieux qui seront touchés par le projet ;

G sauvagine non piscivore et piscivore provenant des milieux qui ne seront pas touchés par le projet (milieu marin et lacs et rivières de la région qui demeureront à l'état naturel) ;

H mammifères marins (non touchés par le projet) ;

I poissons et fruits de mer provenant du commerce (non touchés par le projet).

Proportion relative des apports en mercure provenant des milieux modifiés

Parmi ces différentes sources de mercure, seules les composantes A, C et F proviennent de milieux qui seront modifiés par le projet. Pour celles-ci, les teneurs en mercure augmenteront à la suite de la création des réservoirs projetés.

Le questionnaire d'enquête administré aux populations concernées ne visait pas la détermination des portions consommées par repas ni par composante alimentaire, car des études réalisées au Québec ont montré que les résultats liés à ce type de questions sont habituellement peu fiables (QSAR, 1999 et 2001 ; Castonguay, Dandenault et Associés, 1997 et 2001).

Pour obtenir une estimation de la proportion relative des apports en mercure provenant des composantes touchées par le projet, on a considéré une portion par repas identique pour toutes les composantes, soit une portion de 250 g par repas, similaire à la portion de 230 g retenue pour le *Guide de consommation de poissons de pêche sportive en eau douce du Québec*. Il importe de noter que la valeur de cette portion n'influe pas sur les résultats de l'évaluation, parce qu'elle est constante pour toutes les composantes et que c'est la proportion relative de ces composantes qui est recherchée. Les proportions obtenues sont présentées, pour chacune des communautés concernées par le projet, aux figures 32-2, 32-4 et 32-6, tandis que les données brutes sont présentées dans Hydro-Québec (2007*a* et 2007*b*).

Concentration moyenne des apports en mercure

La concentration moyenne des apports en mercure est calculée pour chaque répondant au questionnaire d'enquête. Elle est la moyenne des concentrations de mercure de tous les repas de ce répondant qui peuvent être une source significative de mercure, c'est-à-dire qui comporte une des composantes alimentaires de A à I, durant la période de quatre mois couverte par le questionnaire :

$$[Hg_{moy}]_{apports} = \left(\sum_{i=A}^{I} \sum_{j=1}^{n} \left[Hg_{xy} \right] \right) \div Nb_{repas}$$

Équation M12-19

où :

$[Hg_{moy}]_{apports}$ est la concentration moyenne de mercure de l'ensemble des repas comportant une source significative de mercure du répondant :

- pour i = A jusqu'à I composantes alimentaires comportant une source significative de mercure ;
- pour j = 1 jusqu'à n repas consommés par le répondant.

$\left[Hg_{xy} \right]$ est la teneur en mercure dans la chair d'une espèce x de provenance y consommée (µg/g).

Nb_{repas} est le nombre de repas total par répondant.

La **concentration moyenne actuelle** des apports en mercure est obtenue à partir des teneurs moyennes actuelles en mercure de toutes les composantes alimentaires. La **concentration moyenne future** des apports en mercure est obtenue en utilisant

les teneurs moyennes prévues des composantes alimentaires modifiées par le projet (A, C et F) et les teneurs moyennes actuelles des composantes non modifiées par le projet.

Le nombre de repas et leur provenance (lieux de récolte des ressources fauniques) proviennent du questionnaire d'enquête, qui visait la période de quatre mois précédant l'administration du questionnaire, soit de juin à septembre pour Havre-Saint-Pierre, de juillet à octobre pour Longue-Pointe-de-Mingan et d'août à novembre pour Mingan.

Teneurs moyennes actuelles des composantes alimentaires

Les teneurs moyennes actuelles des composantes alimentaires proviennent soit de mesures réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact (GENIVAR et Hydro-Québec, 2005), soit d'une revue des données publiées. Les teneurs moyennes retenues ainsi que les sources utilisées sont présentées dans Hydro-Québec (2007*b*).

Teneurs moyennes futures des composantes alimentaires

Par mesure de prudence, les teneurs moyennes des composantes alimentaires modifiées par le projet correspondent aux valeurs maximales prévues, soit celles qui sont prévues à l'aval immédiat des centrales. Il s'agit d'une teneur de 1,09 µg/g (ou mg/kg) chez les poissons non piscivores et de 2,78 µg/g chez les piscivores. Ces valeurs correspondent à des facteurs d'augmentation variant de cinq à huit par rapport aux teneurs actuelles.

Pour la sauvagine benthophage ou omnivore (chassée dans les milieux touchés uniquement), on a utilisé un facteur d'augmentation de 5,5 correspondant à la moyenne des facteurs d'augmentation prévus pour les poissons non piscivores (4,2 pour le grand corégone et 6,8 pour le meunier noir) dans le réservoir de la Romaine 4, où l'augmentation est la plus forte.

Pour la sauvagine piscivore, on a utilisé le facteur moyen d'augmentation prévu pour le grand brochet et le touladi (poissons piscivores) dans le réservoir de la Romaine 4, soit un facteur d'augmentation de 6,1 correspondant à la moyenne de 7,3 et 4,9.

Ces choix représentent un scénario particulièrement pessimiste, car les teneurs prévues chez les poissons sont valables pour des zones relativement restreintes (aval immédiat des centrales) et pour une période de temps relativement courte (de l'ordre de cinq ans). Il s'agit ici encore du « pire scénario probable ».

Scénarios de consommation en conditions futures

Pour estimer l'exposition au mercure en conditions futures des populations concernées par le projet, on a considéré trois scénarios de changement ou de maintien des habitudes de consommation des ressources fauniques. Ces scénarios sont basés sur les habitudes alimentaires actuelles, sur l'intention ou non d'utiliser les réservoirs projetés manifestée par les répondants aux questionnaires, sur les habitudes de récolte et de consommation des populations concernées, sur la perception du risque lié au mercure ainsi que sur l'expérience documentée liée au réservoir de la Sainte-Marguerite 3, situé dans une région similaire à celle du projet de la Romaine. Les données relatives au réservoir de la Sainte-Marguerite 3 indiquent que le développement de la villégiature aux abords du réservoir n'a pas suscité d'intérêt marqué (Hydro-Québec, 2007*a* et 2007*b*).

Scénario 1 : aucun changement dans les habitudes de consommation

Selon ce scénario, la proportion et la quantité de repas consommés de chacune des composantes alimentaires pouvant être une source significative de mercure ne changent pas. Seules changent les teneurs en mercure des composantes alimentaires modifiées par le projet (A, C et F).

Scénario 2 : modification réaliste des habitudes de consommation

Selon ce scénario, une proportion de 10 % du nombre actuel de repas d'ombles de milieux naturels non touchés par le projet (l'omble de fontaine étant de loin l'espèce de poisson actuellement la plus consommée) est remplacée par des poissons des réservoirs (ou de leur aval immédiat) dans une proportion de 40 % par des touladis, de 20 % par des ouananiches, de 20 % par des ombles de fontaine, de 10 % par des grands corégones et de 10 % par des grands brochets. Il s'agit donc d'un remplacement d'une espèce non piscivore par des espèces piscivores dans une proportion de 70 %, ce qui est relativement pessimiste. Compte tenu des renseignements obtenus dans le questionnaire sur les habitudes de récolte et de consommation des ressources fauniques[1], ce scénario de 10 % de remplacement des prises d'ombles semble réaliste. Il est peu probable qu'un changement plus important se produise.

Scénario 3 : modification pessimiste des habitudes de consommation

Le troisième scénario considéré est particulièrement pessimiste et se rapproche du « pire scénario probable ». Il consiste en un remplacement d'une proportion de 25 % du nombre actuel de repas d'ombles de milieux naturels non touchés par le

[1] Il est à noter que le terme « truite » est utilisé pour désigner les ombles dans les rapports de 2007*a* et de 2007*b* d'Hydro-Québec Équipement.

projet par des poissons des réservoirs ou de leur aval immédiat, selon la même proportion d'espèces que le scénario réaliste, soit 70 % d'espèces piscivores et 30 % d'espèces non piscivores.

Pour ces trois scénarios, le remplacement des teneurs actuelles en mercure des composantes modifiées par le projet par les teneurs prévues est appliqué à tous les répondants. Pour les scénarios 2 et 3, le remplacement de repas d'ombles provenant des milieux non modifiés par le projet par 10 % ou 25 % de repas de poissons provenant des milieux modifiés est appliqué aux répondants qui ont indiqué qu'il était assez ou très probable qu'ils iraient pêcher dans les réservoirs projetés ainsi qu'aux membres de leur ménage qui ont participé à l'enquête.

Élaboration des scénarios

La justification de ces scénarios de modification ou non des habitudes de consommation de ressources fauniques est présentée en détail dans Hydro-Québec (2007*b*). Les principales hypothèses posées lors de l'élaboration de ces scénarios sont résumées ici.

On suppose d'abord que la consommation globale (poids ingéré) des divers produits composant l'alimentation des populations concernées demeurera la même qu'à l'heure actuelle. On pose ensuite l'hypothèse que les pêcheurs ayant indiqué un intérêt à se rendre aux réservoirs projetés y pêcheront effectivement. Ainsi, les pêcheurs composant l'échantillon de l'enquête de 2006 sur la consommation des ressources fauniques de même que les membres de leur ménage ayant aussi participé à l'enquête verront modifier, dans une certaine proportion, la provenance et les espèces de poissons issus d'activités de pêche sportive qu'ils consomment. Les pêcheurs sportifs délaisseraient donc quelque peu leurs secteurs actuels de pêche dans la zone d'étude au profit des réservoirs de la Romaine et des tronçons de rivière situés en aval, où ils pourraient capturer la ouananiche et le touladi – des espèces d'intérêt – de même que le grand corégone, l'omble de fontaine et le grand brochet. La route de la Romaine et les rampes de mise à l'eau qui seront aménagées faciliteront l'accès à la Romaine.

Il faut rappeler qu'on projette de mettre en valeur le touladi dans le réservoir de la Romaine 1 et la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 et que la capacité de production du grand corégone, du touladi et de la ouananiche sera accrue dans la Romaine ; la présence du grand corégone y sera aussi favorisée. Enfin, les conditions de pêche au saumon seront maintenues. Conséquemment, les pêcheurs et les membres de leur ménage consommeraient moins d'ombles, l'espèce la plus consommée, et plus de poissons présents dans la rivière Romaine.

Pour ce qui est des autres ressources fauniques considérées, les récoltes ne seront pas touchées par le projet puisque aucune modification significative n'est prévue dans la zone de l'embouchure de la Romaine. La consommation de la sauvagine, de mollusques et de mammifères marins demeurerait inchangée.

On considère que ces scénarios sont prudents pour plusieurs raisons. L'omble de fontaine sera beaucoup plus facile à pêcher dans le milieu naturel que le touladi ou la ouananiche en réservoir, car la production de ces derniers y sera très faible. Par ailleurs, le corégone est peu consommé et le brochet, peu apprécié. Ces espèces se retrouveront en réservoir, mais avec un succès de pêche prévu assez faible. Il faut noter que les pêcheurs dont on prédit une modification de leur consommation comprennent aussi bien ceux qui ont indiqué qu'il est très probable qu'ils pêcheront dans les réservoirs de la Romaine que ceux qui ont mentionné qu'il est assez probable qu'ils le feront ; dans les deux cas, ces résultats d'enquête expriment des intentions. Enfin, la présence de la route de la Romaine donnera accès non seulement à la rivière Romaine, mais aussi à de nombreux lacs et rivières inaccessibles aux véhicules routiers jusqu'ici. Or, les données d'enquête font ressortir que les lacs et les rivières de l'arrière-pays sont plus fréquentés pour la pêche que ne l'est la Romaine par les populations étudiées.

M12.3 Références

Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants. 1992. *Caractérisation préliminaire de la phytomasse inondée des futurs complexes hydroélectriques*. Préparé pour Hydro-Québec. 79 p. et ann.

Association Poulin Thériault – Gauthier & Guillemette Consultants. 1993. *Complément de la méthode de caractérisation de la phytomasse appliquée aux complexes Grande-Baleine et La Grande*. Préparé pour Hydro-Québec. 132 p. et ann.

Boisclair, D., et P. Sirois. 1993. « Testing Assumptions of Fish Bioenergetics Models by Direct Estimation of Growth, Consumption, and Activity Rates ». *Transactions of the American Fisheries Society*, nº 122, p. 784-796.

Brouard, D., C. Demers, R. Lalumière, R. Schetagne et R. Verdon. 1990. *Rapport synthèse. Évolution des teneurs en mercure des poissons du complexe hydroélectrique La Grande, Québec (1978-1990).* Montréal, Hydro-Québec et Groupe Environnement Shooner. 100 p.

Brouard, D., J.-F. Doyon et R. Schetagne. 1994. *Amplification of mercury concentration in Lake Whitefish* (*Coregonus clupeaformis*) *downstream from Robert-Bourassa reservoir, James Bay, Québec. In* C. Watras and J.W. Huckabee (dir.). *Proceedings of the International Conference on Mercury Pollution : Integration and synthesis*. Boca Raton (É.-U.), Lewis Publishers, CRC Press, p. 369-380

Castonguay, Dandenault et Associés. 1997. *Étude de l'exposition au mercure des pêcheurs sportifs du complexe La Grande.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Castonguay, Dandenault et Associés. 22 p. et ann.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2001. *Hydro-Québec. Exposition au mercure des pêcheurs sportifs de la Baie-James : enquête de récolte, de consommation et caractérisation du mercure corporel.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Castonguay, Dandenault et Associés. 55 p. et ann.

Dorf, R.C. 1967. *Modern Control Systems*. Reading, Addison-Wesley.

Doyon, J.-F., A. Tremblay et M. Proulx. 1996. *Régime alimentaire des poissons du complexe La Grande et teneurs en mercure dans leurs proies (1993-94).* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, GENIVAR Groupe-conseil. 105 p. et ann.

Doyon, J.-F., et A. Tremblay. 1997. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Phase 1 (1996). Évolution des teneurs en mercure et études complémentaires (secteur ouest).* Montréal, Hydro-Québec et GENIVAR Groupe Conseil. 62 p. et ann.

Environnement Illimité. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 2005. *Projet du complexe de la Romaine. Mercure dans la chair des poissons.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 67 p. et ann.

Hall, B.D., R.A. Bodaly, R.J.P. Fudge, J.W.M. Rudd et D.M. Rosenberg. 1997. « Food as the dominant pathway of methylmercury uptake by fish ». *Water, Air, and Soil Pollution*, nº 100, p. 13-24.

Harris, R.C., et W.J. Snodgrass 1993. « Bioenergetic Simulations of Mercury Uptake and Retention in Walleye (*Stizostedion vitreum*) and Yellow Perch (*Perca flavescens*) ». *Water Pollution Research Journal of Canada*, vol. 28, nº 1, p. 217-236.

Hewett, S.W., et B.L. Johnson. 1992. *Fish Bioenergetics, Model 2*. Technical Report WIS-SG-92-250. Madison (É.-U.), University of Wisconsin Sea Grant Institute. 32 p. et ann.

Hydro-Québec Équipement. 2007*a*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure de la population d'Ekuanitshit*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2007*b*. *Complexe de la Romaine. Rapport sectoriel. Le mercure et la santé publique. Exposition au mercure et perception du risque de contamination par le mercure des populations de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan*. Préparé par Nove Environnement et le Service d'analyse de risque QSAR. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Korhonen, P., M. Virtanen et T. Schultz. 1995. « Bioenergetic calculation of mercury accumulation in fish ». *Water, Air, and Soil Pollution*, nº 80, p. 901-904.

Montgomery, S. 2000. « Cycle du méthylmercure dans les réservoirs hydroélectriques et les lacs boréaux tel que précisé par la caractérisation biogéochimique de la matière particulaire en suspension et du plancton ». Thèse de doctorat. Montréal, Université du Québec à Montréal. 260 p.

Morrison, K.A., et N. Thérien. 1991. « Experimental evaluation of mercury release from flooded vegetation and soils ». *Water, Air, and Soil Pollution*, nº 56, p. 607-619.

Morrison K.A., et N. Thérien. 1996. « Release of Organic Carbon, Kjeldahl Nitrogen and Total Phosphorus From Flooded Vegetation ». *Water Quality Research Journal of Canada*, vol. 31, nº 2, p. 305-318.

Norstrom, R.J., A.E. Mckinnon et A.S.W. Defreitas. 1976. « A bioenergetics-based model for pollutant accumulation by fish. Simulation of PCB and methylmercury residue levels in Ottawa River yellow perch (*Perca flavescens*) ». *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, nº 33, p. 248.

Organisation mondiale de la santé (OMS). 1990. « Methylmercury ». *Environmental Health Criteria*, nº 101. Genève, OMS, International Programme on Chemical Safety.

Rodgers, D.W. 1993. *Bioenergetics-based models of methylmercury accumulation in fish I : model development and application to yellow perch and lake trout.* Rapport nº 92-273-K. Toronto, Ontario Hydro Research Division. 23 p.

Rodgers, D.W. 1994. « You are what you eat and a little bit more : Bioenergetics-based models of methylmercury accumulation in fish revisited ». *In* C.J. Watras et J.W. Huckabee (dir.). *Mercury Pollution Integration and Synthesis*. Boca Raton (É-U.), Lewis Publishers, p. 427-439.

Rodgers, D.W. 1996. « Methylmercury accumulation by reservoir fish : bioenergetic and trophic effects ». *American Fisheries Society Symposium*, nº 17, p.107-118.

Schetagne, R., J. Therrien et R. Lalumière. 2002. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution des teneurs en mercure dans les poissons. Rapport synthèse 1978-2000.* Québec, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 193 p. et ann.

Schetagne, R., J.-F. Doyon et R. Verdon. 1996. *Rapport synthèse. Évolution des teneurs en mercure dans les poissons du complexe La Grande (1978-1994)*. Montréal, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 143 p. et ann.

Schetagne, R., R. Lalumière et J. Therrien. 2005. *Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution de la qualité de l'eau. Rapport synthèse 1978-2000*. Montréal, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec Production. 168 p. et ann.

Service d'analyse de risque QSAR. 1999. *Évaluation de la dose d'exposition au méthylmercure chez les pêcheurs sportifs du complexe La Grande*. Préparé pour Hydro-Québec. Laval, Service d'analyse de risque QSAR. 31 p. et ann.

Service d'analyse de risque QSAR. 2001. *Évaluation de l'exposition au méthylmercure chez les pêcheurs sportifs de la région de Matagami*. Préparé pour Hydro-Québec. Laval, Service d'analyse de risque QSAR. 47 p. et ann.

Thérien, N. 2004*a*. *Modèle prévisionnel du mercure applicable aux réservoirs hydro-électriques du moyen-nord québécois. Volet modélisation du mercure dans les poissons. Nouvelle version adaptée du logiciel HQHG et version révisée du logiciel HQEAU. Rapport final*. Montréal, Hydro-Québec. 85 p. et ann.

Thérien, N. 2004*b*. *Modèle prévisionnel du mercure applicable aux réservoirs hydro-électriques du moyen-nord québécois. Volet modélisation du mercure dans les poissons. Rapport complémentaire.* Montréal, Hydro-Québec. 46 p. et ann.

Thérien, N. 2005. *Modèle prévisionnel du mercure applicable aux réservoirs hydro-électriques du moyen-nord québécois. Volet modélisation du mercure dans les poissons. Nouvelle version du logiciel HQHG, version révisée du logiciel HQEAU et création du logiciel HQRIV.* Montréal, Hydro-Québec. 53 p. et ann.

Thérien, N. 2006*a*. *HQHG. Modèle prévisionnel du mercure dans les poissons des réservoirs hydro-électriques. Manuel de l'utilisateur. Version 2006*. Montréal, Hydro-Québec Production. 20 p.

Thérien, N. 2006*b*. HQEAU. *Modèle prévisionnel de la qualité de l'eau adaptable aux différents réservoirs hydroélectriques du moyen-nord québécois. Manuel de l'utilisateur. Version 2006*. Montréal, Hydro-Québec Production. 43p.

Thérien, N. 2006*c*. *Modèle prévisionnel du mercure applicable aux réservoirs hydroélectriques Du moyen-nord québécois. Volet modélisation du mercure dans les poissons. Validation et consolidation des logiciels HQEAU et HQHG. Rapport final*. Montréal, Hydro-Québec. 119 p. et ann.

Thérien N., et K. Morrison. 1995. *Détermination des flux de matières en fonction du temps pour des échantillons types de sols inondés sous diverses conditions environnementales contrôlées*. *Lot 1 : Carbone, azote et phosphore. Lot 2 : Anhydride carbonique et méthane. Lot 3 : Mercure volatil, inorganique et méthylique. Lot 4 : épaisseur active des sols. Lot 5 : Biodégradabilité de la tourbe et des sols*. *Rapport final.* Montréal, Hydro-Québec. 133 p.

Therrien, J., et R. Schetagne. 2005. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Optimisation du suivi du mercure dans la chair des poissons*. Montréal, GENIVAR Groupe Conseil et Hydro-Québec. 43 p.

Tremblay, A. 1999. *Bioaccumulation of Methylmercury in Invertebrates from Boreal Hydroelectric Reservoirs*. *In* M. Lucotte, R. Schetagne, N. Thérien, C. Langlois et A. Tremblay (dir.). *Mercury in the Biogeochemical Cycle : Natural Environments and Hydroelectric Reservoirs of Northern Québec*. Environmental Science Series. Berlin, Springer Verlag, p. 193-214 (ch. 9).

Tremblay, G., et J.-F. Doyon. 1996. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 30 p. et ann.

Trudel, M., et D. Boisclair. 1994. « Seasonal Consumption by Dace (Phoxinus-EOS X P-Neogaeus). A comparison Between Field and Bioenergetics Model Estimates. » *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, nº 51, p. 2558-2567.

University of Wisconsin. 1997. *Fish Bioenergetics 3.0*. Madison (É.-U.), Madison Center for Limnology and University of Wisconsin Sea Grant Institute.

M13 Végétation

- Objectifs et zone d’étude
- Méthodes
- Références

M13.1 Objectifs et zone d'étude

L'étude a pour objectif de décrire et de cartographier la végétation des milieux terrestres et humides ainsi que les espèces floristiques à statut particulier présentes dans la zone d'étude.

La zone d'étude correspond à la zone d'inventaire du milieu naturel, qui couvre l'ensemble des réservoirs projetés et une bande périphérique de 5 km, incluant le littoral jusqu'aux îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine le long du chenal de Mingan. Elle englobe la plus grande partie du bassin versant de la rivière Romaine, de son embouchure dans le golfe du Saint-Laurent au PK 296. Pour la flore vasculaire, la zone d'étude correspond au territoire couvert par la cartographie de la végétation, soit, d'une part, entre 63° et 64° de longitude ouest et, d'autre part, entre 50°10´ et 52° de latitude nord.

Ces études ont permis de caractériser et de cartographier les milieux humides (tourbières, marais, marécages et herbiers aquatiques) et les peuplements forestiers (peuplements résineux, feuillus et mélangés) des milieux terrestres, incluant les espèces floristiques à statut particulier (espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées), et ce, selon les aménagements prévus (secteurs de la Romaine-1 à de la Romaine-4) et les grandes unités physiographiques (plaine côtière et plateau laurentien).

M13.2 Méthodes

Les pages qui suivent résument les méthodes décrites dans les études sectorielles suivantes :

- Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.
- Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

M13.2.1 Cartographie

La cartographie de la végétation de la zone d'étude a été effectuée à l'aide de l'imagerie satellitaire Landsat-7 ETM+ et du logiciel PCI-Geomatica, version 8.2. Les images utilisées ont été captées en 1999 (1 image : septembre), en 2000 (3 images : juin, août et septembre) et en 2001 (1 image : août). Les images, d'une résolution de 15 m en mode panchromatique et de 30 m en mode multispectral, ont été orthorectifiées, géoréférencées et corrigées sur le plan radiométrique. Une série de prétraitements spectraux ont été effectués pour dégager visuellement les grands ensembles végétaux. Par la suite, différentes étapes de classification non super-

visée, effectuée par le logiciel, ont produit des classes spectrales pouvant être assignées à des types d'élément du milieu, comme les grands plans d'eau, ou à des types définis de végétation. Pour valider certaines de ces classes et pour orienter la classification supervisée, on a utilisé principalement l'information suivante :

- les données des campagnes de terrain, qui ont permis de documenter 33 parcelles de validation et 289 km de transects à partir d'environ 340 diapositives ;
- la couverture photographique aérienne en noir et blanc du milieu touché par le complexe de la Romaine, d'août 1999 à l'échelle de 1 : 15 000, de septembre et d'octobre 1999 à l'échelle de 1 : 20 000, d'août 2001 à l'échelle de 1 : 15 000 et d'août 2003 à l'échelle de 1 : 15 000 ;
- les polygones des incendies de 2003, fournis par la Direction de la conservation des forêts du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, et ceux de 2005, tracés à l'occasion d'un survol par une équipe d'Hydro-Québec.

La classification supervisée, effectuée à l'aide des outils de validation, a permis d'associer chacune des classes produites par la classification non supervisée à un des 30 types de milieux ou classes de végétation retenus pour l'ensemble de la zone d'étude. De façon générale, ces classes se répartissent comme suit :

- les peuplements résineux (6 classes) ;
- les peuplements mélangés (2) ;
- les peuplements feuillus (1) ;
- les arbustaies et les espaces en régénération (4) ;
- les espaces perturbés (3) ;
- les espaces dénudés (3) ;
- les milieux humides (9) ;
- les milieux aquatiques (2).

La photo-interprétation des milieux humides de la zone d'étude a été réalisée à l'aide des photographies aériennes prises d'août 1999 à août 2003 ainsi que d'images aériennes géoréférencées à l'échelle de 1 : 5 000 obtenues au cours de l'été 2004. Les milieux humides de superficie supérieure à environ 0,5 ha, soit de taille suffisante pour être détectés par photo-interprétation, ont été vectorisés et classés en tourbière ombrotrophe (*bog*), tourbière minérotrophe (*fen*), marécage, marais ou eaux peu profondes avec herbiers aquatiques. Ces vecteurs ont été ajoutés à la classification satellitaire des milieux terrestres.

Toute l'information relative aux classes de végétation et aux types de milieux a été cartographiée à l'échelle de 1 : 100 000 (voir les cartes F et G).

M13.2.2 Inventaires et analyses

M13.2.2.1 Milieux terrestres

Les travaux d'inventaire de la végétation terrestre se sont déroulés entre le 14 et le 26 août 2004. Les stations d'inventaire de la végétation ont été choisies par échantillonnage au jugé (Scherrer, 1984). Chaque station a fait l'objet d'un relevé de toutes les strates de végétation et de l'abondance des espèces ainsi que d'une description des paramètres abiotiques, tels que la nature et la texture du dépôt, le drainage, la pierrosité, la pente et l'exposition. On a noté les coordonnées géographiques de chaque station à l'aide d'un appareil GPS. La prise de photographies a complété l'inventaire. En tout, 25 stations d'inventaire de la végétation ont ainsi été établies en 2004. S'y sont ajoutées 8 stations constituées en 2001 dans le secteur de la Romaine-1, selon la même méthode (Bouchard et coll., 2002).

M13.2.2.2 Milieux humides

L'inventaire de la végétation des milieux humides s'est déroulé entre le 14 et le 26 août 2004 et entre le 8 et le 25 août 2005. Les stations d'inventaire ont été choisies par échantillonnage au jugé (Scherrer, 1984) ainsi que parmi les stations d'inventaire des amphibiens et reptiles (Fortin et Ouellet, 2005) et des oiseaux (Benoit, 2005 ; Benoit et coll., 2005). Dans les milieux tourbeux, tous les biotopes ont fait l'objet d'un relevé. Dans les milieux riverains et côtiers, des stations ont été définies le long de transects où chaque formation végétale distincte faisait l'objet d'un relevé. Les relevés comprenaient la détermination des espèces présentes, la mesure de la largeur de la bande de végétation ainsi qu'une description des variables du milieu, soit la morphométrie et la stabilité de la rive, la vitesse du courant, la texture des matériaux de surface et le drainage. Le choix des stations en milieu côtier a principalement tenu compte de la nature des dépôts et de la distance par rapport à l'embouchure de la Romaine. On a noté les coordonnées géographiques des stations à l'aide d'un GPS. La prise de photographies a complété l'inventaire. Un total de 18 stations en tourbière et de 25 stations en milieu riverain ont été établies en 2004 dans la zone d'étude. En 2005, 26 stations ont été inventoriées sur la côte et autour de certaines des îles de Mingan. S'y sont ajoutées 8 stations en tourbière et 7 stations en rive constituées dans le secteur de la Romaine-1 en 2001.

Les fonctions et les valeurs des milieux humides ont été déterminées à l'aide du *Guide d'évaluation des terres humides* (Bond et coll., 1992), de la *Directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides* (Milko, 1998) et des données provenant de différentes études sectorielles réalisées dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement. Pour mieux comprendre la fonction d'habitat terrestre et aquatique pour certaines espèces fauniques, on a réalisé des études supplémentaires sur l'utilisation des milieux humides par la faune terrestre et semi-aquatique (Tecsult, 2005) et par l'herpétofaune (Fortin et Ouellet, 2005). Leurs méthodes détaillées sont présentées dans les méthodes 14 et 15.

M13.2.2.3 Espèces à statut particulier

La mise à jour des connaissances sur les espèces floristiques à statut particulier a été effectuée auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), de manière à déterminer la présence éventuelle de ces plantes dans la zone d'étude. On a aussi consulté les cartes de répartition et la liste des plantes menacées ou vulnérables du Québec (Labrecque et Lavoie, 2002) de même que les listes des plantes vasculaires rares ou en péril du Canada (Argus et Pryer, 1990 ; COSEPAC, 2005). Outre les données recueillies en 2001 (Bouchard et coll., 2002) ainsi qu'en 2004 et en 2005 dans le contexte de la présente étude, les principales sources de renseignements ont été, d'une part, les travaux de Dutilly et Lepage (1964), de Marie-Victorin et Rolland-Germain (1969), de Gardner (1973), de Lavoie (1984), de Gérardin et coll. (1984) et de Gauthier et coll. (1998) ainsi que, d'autre part, les inventaires réalisés en 1975 par P. Morisset et G. Lemieux (Lemieux, 1975) et entre 1978 et 1981 par la Direction du patrimoine écologique et du développement durable du ministère de l'Environnement du Québec (communication personnelle de V. Gérardin). Les données proviennent aussi, pour une large part, de la consultation d'herbiers majeurs du Québec et du Canada, soit ceux du gouvernement du Québec, de l'Université Laval, du Centre de foresterie des Laurentides, de l'Université de Sherbrooke, de l'Institut de recherche en biologie végétale, de l'Université McGill, de l'Université du Québec à Trois-Rivières, d'Agriculture Canada et du Musée national du Canada.

Méthode d'inventaire

La méthode d'inventaire des plantes vasculaires d'intérêt s'apparente à un plan d'échantillonnage non aléatoire au jugé (Scherrer, 1984). Cette méthode augmente les chances d'observer les plantes rares qui, par définition, sont toujours sous-échantillonnées par les techniques habituelles (Frontier, 1983). Les habitats présentant un certain potentiel sont essentiellement des habitats ouverts, tels que les abrupts et les talus d'éboulis, les milieux riverains et les tourbières. Les habitats susceptibles d'abriter des plantes d'intérêt ont été sélectionnés principalement par photo-interprétation et à la faveur des survols héliportés effectués à l'occasion de la validation des images satellites. La priorité était accordée aux habitats qui pourraient être touchés par les travaux.

Les missions de terrain ont été effectuées dans l'ensemble de la zone d'étude. Elles ont eu lieu du 14 au 20 juillet 2001 (Bouchard et coll., 2002), du 25 juin au 8 juillet et du 13 août au 2 septembre 2004 ainsi que du 8 au 25 août 2005. Au total, 195 points au sol ont été inventoriés.

Lorsqu'une population d'une plante d'intérêt était découverte, un relevé était rédigé selon les normes du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, qui comprennent les éléments suivants : taille et étendue de la population, liste des plantes compagnes avec indices d'abondance,

structure de la formation végétale, description de l'habitat, photographies et, si possible, récolte de spécimens justificateurs. Ces spécimens ont par la suite été soumis à un herbier institutionnel pour vérification des identifications.

M13.3 Références

Argus, G.W., et K.M. Pryer. 1990. *Les plantes vasculaires rares du Canada. Notre patrimoine naturel.* Ottawa, Musée canadien de la nature. 146 p. et ann.

Benoit, R. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.

Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

Bond, W.K., K.W. Cox, T. Heberlein, E.W. Manning, D.R. Witty et D.A. Young. 1992. *Guide d'évaluation des terres humides. Rapport final du projet Les terres humides ne sont pas des terres de désolation*. Série de communications sur les terres humides durables nº 1992-1. Ottawa, Conseil nord-américain de conservation des terres humides (Canada). 113 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

Bouchard, D., J. Deshaye et C. Fortin. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude de la végétation et des espèces floristiques et fauniques menacées ou vulnérables*. Préparé pour Hydro-Québec Ingénierie, approvisionnement et construction. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Comité sur la situation des espèces en péril du Canada (COSEPAC). 2005. *Espèces en péril.* En ligne : [http://www.cosewic.gc.ca].

Dutilly, A., et E. Lepage. 1964. « Randonnée botanique à travers la péninsule Québec-Labrador ». *Le Naturaliste canadien*, nº 91, p. 197-240.

Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

Frontier, S. 1983. *Stratégies d'échantillonnage en écologie*. Paris, Masson et Presses de l'Université Laval. 494 p.

Gardner, G. 1973. *Catalogue analytique des espèces végétales du Québec arctique et subarctique et quelques autres régions du Canada*. Montréal. 142 p.

Gauthier, R., M. Garneaui et C. Roy. 1998. *Rapport d'herborisation sur la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent en juillet 1996*. Herbier Louis-Marie, documents floristiques nº 2. Québec, Université Laval. 30 p.

Gérardin, V., P. Grondin et M. Lebel. 1984. *Distribution et description des tourbières de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord*. Série L'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, nº 4. Québec, Ministère de l'Environnement du Québec. 139 p. et ann.

Labrecque, J., et G. Lavoie. 2002. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. Québec, Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du patrimoine écologique et du développement durable. 29 p. et ann.

Lavoie, G. 1984. *Contribution à la connaissance de la flore vasculaire et invasculaire de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord, Québec/Labrador*. Provancheria nº 17. Québec, Université Laval. 150 p.

Lemieux, G. 1975. « La végétation dans le cadre de l'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine (comté Duplessis) et de la diversion de la partie supérieure du bassin vers celui de la rivière Hamilton (Labrador) ». Non publié.

Marie-Victorin, F., et F. Rolland-Germain. 1969. *Flore de l'Anticosti-Minganie*. Montréal, Presses de l'Université de Montréal. 527 p.

Milko, R. 1998. *Directive pour les évaluations environnementales relatives aux milieux humides*. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction de la protection de la biodiversité. 20 p.

Scherrer, B. 1984. *Biostatistique*. Chicoutimi, Gaëtan Morin éditeur. 739 p. et ann.

Tecsult. 2005. *Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castor.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

M14 Faune terrestre et semi-aquatique

- Objectifs et zone d’étude
- Méthodes
- Références

M14.1 Objectifs et zone d'étude

L'étude vise à établir la répartition des espèces de la petite faune et de la grande faune, y compris les espèces à statut particulier, dans le bassin versant de la rivière Romaine. L'effectif, la densité et la structure de la population de certaines espèces ont également été déterminés. On a aussi, dans certains cas, décrit les habitats fréquentés, défini les préférences d'habitat et déterminé le potentiel d'habitat dans la zone d'étude.

La zone d'étude comprend, de l'amont vers l'aval, les réservoirs projetés de la Romaine 4 à la Romaine 1 (niveau d'exploitation maximal) ainsi que, pour chacun d'eux, une bande périphérique d'une largeur de 2 km pour la petite faune et les espèces à statut particulier et de 5 km pour l'orignal[1] et le caribou.

Certains secteurs supplémentaires ont également été couverts. Il s'agit d'une portion du bassin versant résiduel de la Romaine où neuf parcelles de 100 km^2, situées à l'extérieur de la bande de 5 km, ont fait l'objet d'échantillonnages aléatoires ciblant l'orignal et le caribou. S'ajoutent une bande de 1 km de part et d'autre de la Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 (PK 0-52,5), pour la grande faune, le castor et les espèces fauniques à statut particulier, ainsi que le tronçon de la Romaine situé entre la limite amont du réservoir de la Romaine 1 (PK 81,8) et le point de sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-2 (PK 83,7), pour le castor.

On a consigné les observations d'ours noirs au cours des déplacements effectués durant les inventaires de l'utilisation par la faune des milieux humides et des colonies de castors, puis de la caractérisation des aires de mise bas du caribou.

M14.2 Méthodes

Les textes qui suivent résument les méthodes décrites dans les études sectorielles suivantes :

- Tecsult. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.
- Tecsult. 2005*b. Complexe de la Romaine. Étude de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.
- Tecsult. 2005*c. Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castors*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.
- Tecsult. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

[1] Le nom latin des espèces fauniques est présenté à l'annexe E, dans le volume 8.

M14.2.1 Grande faune

M14.2.1.1 Orignal et caribou

Mise à jour de l'information

On a mis à jour l'information concernant les populations d'orignaux et de caribous (densité, structure de population et productivité) dans la zone d'étude aux fins de comparaison avec d'autres inventaires aériens. Les résultats de la chasse sportive dans le bassin versant de la Romaine ont été obtenus du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF, fichier de récolte de la grande faune) pour les années 2000 à 2004. La documentation pertinente a également été consultée.

Inventaires

Les populations d'orignaux et de caribous ont été recensées lors d'inventaires aériens hivernaux effectués en 2000 dans le secteur de la Romaine-4 (Massé et coll., 2000*b*) et en 2004 dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3. En 2004, on a inventorié de façon complète chaque réservoir projeté et une bande périphérique de 5 km à l'aide de virées équidistantes de 500 m d'orientation nord-sud ; on a aussi fait l'inventaire d'une bande de 1 km de part et d'autre de la rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1, entre l'embouchure et la Grande Chute (PK 0-52,5). Lors des inventaires de la grande faune, les pistes de loups et de lynx ont également été relevées afin d'améliorer les connaissances sur ces espèces. Les loups et les lynx sont relativement difficiles à détecter au cours des inventaires de la petite faune parce qu'ils possèdent de grands domaines vitaux, alors que leurs pistes sont facilement identifiables à l'occasion des inventaires de la grande faune.

Comme le territoire survolé en 2000 dans le secteur de la Romaine-4 déborde de la zone d'étude actuelle, une extraction des données correspondant à celle-ci pour ce secteur a été nécessaire. Pour les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3, les limites des zones d'inventaire de l'hiver 2004 ont été établies en fonction des limites des réservoirs projetés définies en janvier 2004. En novembre 2004, les limites des réservoirs ont changé et les zones inventoriées englobaient complètement la zone d'étude retenue pour la rédaction des études sectorielles. La couverture d'inventaire était donc complète et les résultats présentés dans les études sectorielles ont été établis selon les limites de novembre 2004.

Les limites des réservoirs ont été redéfinies en juillet 2005, ce dont tient compte la présente étude d'impact. Les nouvelles limites modifient la superficie des différents secteurs d'étude. En particulier, les limites de certaines bandes périphériques de 5 km ont été repoussées au-delà des zones inventoriées en 2004. Ainsi, l'inventaire ne couvre pas la totalité des nouvelles bandes périphériques de 5 km entourant les

réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Dans ces trois sous-secteurs, les paramètres de populations observés dans la zone inventoriée ont donc été extrapolés à la superficie actuelle des espaces d'étude. Tous les résultats de densité et de populations ainsi que la superficie des habitats attribués aux classes de potentiel dans chaque secteur ont été recalculés selon les limites des réservoirs établies en juillet 2005. Par conséquent, les limites des réservoirs projetés et les résultats contenus dans la présente étude d'impact ne correspondent plus à ceux que présentent les études sectorielles.

En 2004, on a également inventorié neuf parcelles-échantillons de 100 km^2 (10 km sur 10 km), positionnées aléatoirement dans la portion étudiée du bassin versant résiduel de la Romaine, dans le but de détecter des caribous. Dans ces parcelles, les virées étaient équidistantes de 2 km, ce qui permet de détecter environ 90 % des réseaux de pistes et 94 % des caribous présents (Courtois et coll., 2001). Un plan de sondage aléatoire a servi à l'estimation de la densité, avec une fraction d'échantillonnage de 11 %.

Les inventaires aériens ont été réalisés du 15 au 26 février 2000 dans le secteur de la Romaine-4 et du 10 au 19 février 2004 dans les secteurs de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 ainsi que dans le bassin versant résiduel. Les inventaires se sont déroulés selon les *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal* publiées par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (aujourd'hui le ministère des Ressources naturelles et de la Faune) (Courtois, 1991). Ainsi, on a effectué la majorité des survols entre 9 h 30 et 15 h 45 afin de respecter un degré d'ombrage inférieur à 50 % de couverture dans les trouées, avec un ciel dégagé et un vent inférieur à 50 km/h. On a eu recours à des hélicoptères de type A-Star 350 BA et, en de rares occasions durant l'hiver 2004, à des hélicoptères de type A-Star 350 D. Les survols ont été effectués par une équipe composée de deux observateurs et d'un navigateur-observateur, à une hauteur moyenne d'environ 80 m et à une vitesse moyenne d'environ 140 km/h selon le couvert, le relief et l'espacement entre les virées.

Un inventaire aérien des aires de mise bas du caribou a eu lieu du 7 au 21 juin 2005. On a inventorié toute la superficie des réservoirs projetés à l'aide de virées équidistantes de 500 m d'orientation nord-sud ainsi qu'une bande de 1 km de part et d'autre de la rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1 à l'aide de virées à 500 m de la rive à l'intérieur des terres et d'une virée dans le centre de la rivière. Dans les bandes périphériques de 5 km associées aux réservoirs projetés, 24 parcelles de 4 km sur 5 km ont été inventoriées à l'aide de virées aux 500 m selon un plan de sondage stratifié.

On a d'abord élaboré un modèle de potentiel de l'habitat de mise bas du caribou dans la zone d'étude, en s'appuyant sur la documentation scientifique (Courtois, 2003 ; Seip, 1992 ; Gauthier et Guillemette Consultants, 1991 ; Bergerud et coll., 1990 ; Gauthier et coll., 1989 ; Bergerud, 1985) de même que sur la détermination

des habitats clés pour la période de la mise bas dans le bassin versant de la Romaine. Par la suite, on a disposé douze parcelles d'inventaire pour chacune des classes de potentiel fort et moyen, selon la possibilité de positionnement dans les secteurs étudiés. Les réservoirs les plus étendus ont donc vu leurs bandes périphériques inventoriées de façon plus intensive. Les survols ont été réalisés par une équipe composée de deux observateurs et d'un navigateur-observateur, à une vitesse moyenne de 94 km/h et à une hauteur moyenne de 81 m, à bord d'hélicoptères de type A-Star 350 (BA ou D).

Analyses

Après les inventaires hivernaux, comme on avait effectué un dénombrement complet dans les quatre réservoirs projetés et dans la bande périphérique entourant le réservoir de la Romaine 4, on a déterminé directement l'effectif total, la densité et la structure de population (pourcentage de mâles adultes, de femelles adultes et de faons) de l'orignal et du caribou à partir des données recueillies lors des survols. Aucune erreur d'échantillonnage n'est donc été prise en considération.

Dans le cas de la bande périphérique de 5 km des trois autres réservoirs, comme le dénombrement y a été quasi exhaustif (78 % de la Romaine-1 et 99 % de la Romaine-2 et de la Romaine-3), les densités de population calculées dans la portion inventoriée sont considérées comme représentatives de la portion non inventoriée et aucune erreur d'échantillonnage n'a donc été prise en considération. Pour le bassin versant résiduel, l'erreur associée aux données est celle d'un échantillonnage aléatoire stratifié (Cochran, 1977). On a obtenu les structures de population ainsi que les indices de productivité (nombre de mâles adultes et de faons par 100 femelles adultes) à partir de la catégorie d'âge (adultes et faons) et du sexe des animaux observés lors des inventaires aériens. On a calculé la densité des orignaux pour une superficie de 10 km^2 et celle des caribous pour une superficie de 100 km^2, compte tenu des faibles densités constatées de cette dernière espèce.

En raison de certains facteurs pouvant limiter la détection des réseaux de pistes (couvert forestier, conditions de neige, ensoleillement, etc.), on a appliqué un facteur de correction, ou taux de visibilité, aux densités et aux populations calculées. Dans le cas de l'orignal, ces taux de visibilité ont été de 93 % dans les secteurs de virées aux 500 m et de 82 % dans les secteurs de virées aux 2 km (Courtois et Potvin, 1993 ; Paré, 1994). Dans le cas du caribou, ces facteurs de correction ont été respectivement de 94 % et de 90 % (Courtois et coll., 2001).

Aux fins de l'analyse, on a considéré tous les caribous observés comme appartenant à l'écotype forestier. Il est cependant possible que certains caribous de l'écotype toundrique utilisent sporadiquement la partie nord de la zone d'étude. Des données de suivi télémétrique satellitaire signalent en effet la présence au cours de l'hiver

2003 de deux caribous toundriques, portant des colliers émetteurs, à environ 70 km au nord-ouest de la zone d'étude (Canada, Ministère de la Défense nationale, et coll., 2004).

La description des habitats hivernaux fréquentés par les orignaux et les caribous a été effectuée au moyen d'un vol sur place au moment du recensement des réseaux de pistes (récents et anciens). Les limites de chaque réseau de pistes et des pistes individuelles d'orignaux et de caribous ont été numérisées à l'aide du logiciel Arc-Info. On a déterminé la superficie occupée par les différents habitats à l'intérieur des réseaux de pistes à l'aide de la cartographie numérique de la végétation élaborée à partir d'images satellitaires (Bouchard et Deshaye, 2005). La cartographie numérique de la végétation réalisée en 2000 par Tecsult Environnement (2000) a fourni les données sur la portion du secteur nord du bassin versant n'ayant pas été couverte par Bouchard et Deshaye (2005).

Dans le cas de l'orignal, on a combiné les données numériques sur la végétation en treize catégories d'habitat selon les besoins de l'espèce, qui sont particulièrement axés sur la nourriture (brout) et sur le couvert de protection contre la prédation et les conditions climatiques :

- peuplement résineux fermé (sapinière à mousses, pessière noire à sapin et mousses, pessière noire à mousses fermée et pessière noire à lichens fermée) ;
- peuplement résineux ouvert (pessière noire à mousses ouverte et pessière noire à lichens ouverte) ;
- peuplement mélangé à dominance résineuse ;
- peuplement mélangé à dominance feuillue ;
- peuplement feuillu (bétulaie et tremblaie) ;
- arbustaie à dominance résineuse ;
- espace en régénération avec feuillus et marécages (arbustaie à dominance feuillue, arbustaie mélangée ouverte et marécage) ;
- lande (lichénaie et espace dénudé avec éricacées) ;
- espace fortement perturbé (brûlis récent et zone d'épidémie grave) ;
- zone d'épidémie partielle ;
- tourbière et marais ;
- eau (eaux peu profondes avec herbiers, plan d'eau, eaux turbides, haut-fond et rapides) ;
- milieu improductif (élément anthropique et espace dénudé sec).

En ce qui concerne le caribou, on a établi seize classes selon les besoins de l'espèce en matière de peuplements d'alimentation et de protection contre les prédateurs :

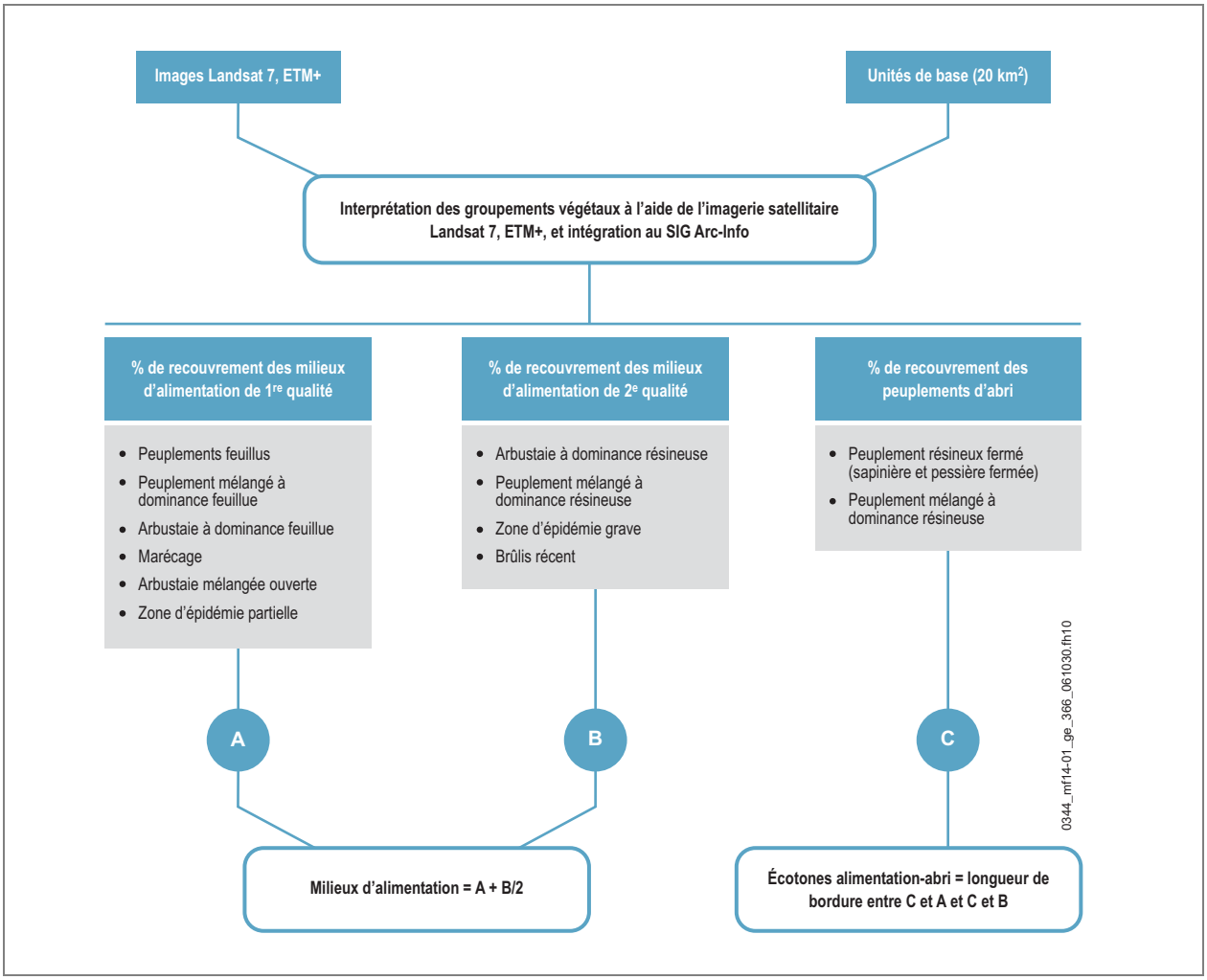
- sapinière à mousses ;
- pessière noire à sapin et mousses ;
- pessière noire à mousses ouverte ;
- pessière noire à mousses fermée ;
- pessière noire à lichens ouverte ;
- pessière noire à lichens fermée ;
- peuplement mélangé (à dominance résineuse et à dominance feuillue) ;
- peuplement feuillu ;
- arbustaie, espace en régénération et marécage (arbustaie à dominance résineuse, arbustaie à dominance feuillue, arbustaie mélangée ouverte et marécage) ;
- lichénaie ;
- espace perturbé (brûlis récent et zone d'épidémie grave ou partielle) ;
- tourbière sans lichens (ombrotrophe, ombrotrophe boisée, ombrotrophe à mares, minérotrophe et minérotrophe boisée) et marais ;
- tourbière ombrotrophe à lichens ;
- eau (eaux peu profondes avec herbiers, plan d'eau, eaux turbides, haut-fond et rapides) ;
- espace dénudé (espace dénudé sec et espace dénudé avec éricacées) ;
- élément anthropique.

Dans le cas de l'orignal, on a fondé la détermination du potentiel d'habitat sur l'abondance des peuplements d'alimentation, des écotones entre les peuplements d'alimentation et d'abri, de même que des zones de faible altitude dans la zone d'étude. Plus précisément, on a divisé la zone d'étude en 871 unités de base de 20 km^2. Cette taille d'unité de base a été retenue parce que, selon Dussault et coll. (2002), la relation entre la préférence d'habitat hivernal et l'indice de qualité d'habitat (IQH) est plus forte pour des parcelles de 20 km^2. On a déterminé le recouvrement de chaque unité par les peuplements d'alimentation et d'abri à l'aide du progiciel ArcView en vue d'obtenir un indice lié à la composante végétale (voir la figure M14-1. Pour obtenir l'indice lié à l'altitude, on a élaboré un modèle numérique de terrain (Digital Elevation Model ou DEM) avec Arc-Info afin de produire, pour chaque unité, des classes d'altitude aux 25 m ensuite redéfinies en classes d'altitude aux 20 m.

Le potentiel final de chaque unité a été déterminé à la fois selon l'indice lié à la composante végétale (abondance des peuplements d'alimentation et des écotones) et selon l'indice lié à la composante altitudinale. On a appliqué une pondération aux indices de façon à donner un poids plus important à la variable alimentation

(alimentation : 0,60 ; écotones : 0,20 ; altitude : 0,20). La nourriture serait en effet un facteur limitant plus important que la prédation dans le bassin versant de la rivière Romaine. Selon cette évaluation, on a attribué à chacune des 871 unités une classe de potentiel variant de nulle à très faible à élevée en appliquant (par addition ou soustraction) un écart type à la moyenne des indices. Le modèle a été validé par une analyse de sélection des habitats hivernaux par l'orignal, à l'aide de la méthode de Neu et coll. (1974).

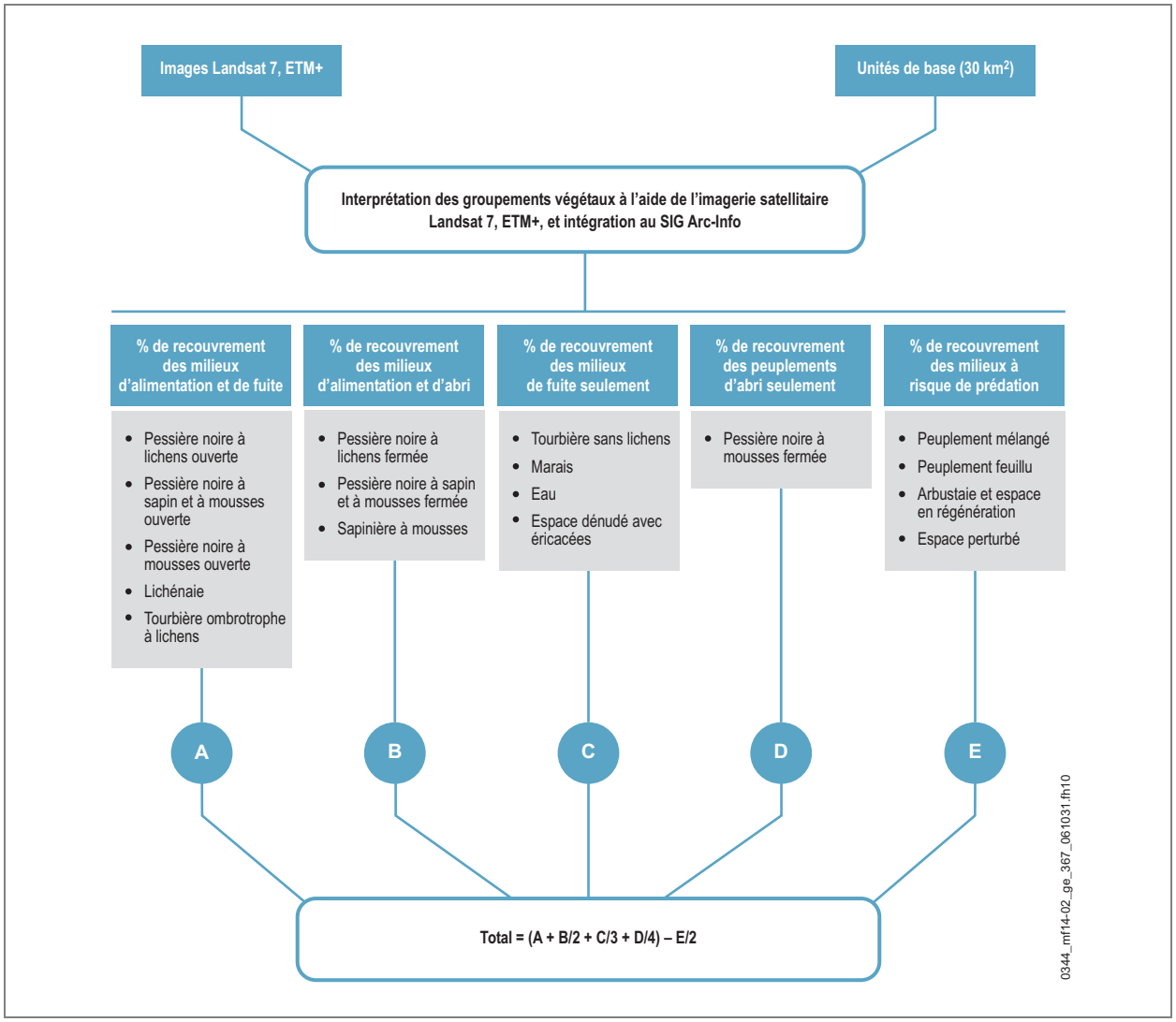
Figure M14-1 : Méthode de calcul de la composante végétale entrant dans l'évaluation du potentiel de l'habitat hivernal de l'orignal



Pour ce qui est du caribou, on a fondé le modèle de potentiel de l'habitat hivernal sur l'abondance des peuplements d'alimentation et des zones de haute altitude. Comme pour l'orignal, le modèle inclut un indice lié à la composante végétale et un autre lié à l'altitude. Les unités de base aux fins de l'évaluation du potentiel étaient des carrés de 30 km^2, correspondant au domaine vital hivernal moyen des caribous dans une région voisine, au nord de l'aménagement hydroélectrique de Manic-5

(Courtois, 2003). Dans le modèle de potentiel, on a divisé les valeurs de recouvrement des différentes catégories d'habitat par un dénominateur croissant à mesure qu'elles diminuaient pour le caribou (voir la figure M14-2). Selon les indices calculés, on a réparti les unités de 30 km^2 dans les classes de potentiel fort, moyen, faible et nul à très faible, en fonction de la moyenne et de l'écart type des indices liés aux composantes végétale et altitudinale calculés pour les 594 unités de base. Ensuite, on a appliqué une pondération de respectivement 0,75 et 0,25 aux indices liés aux composantes végétale et altitudinale, car le caribou rechercherait d'abord de la nourriture, donc de la végétation. Afin de valider le modèle de potentiel d'habitat, la sélection de l'habitat selon la méthode de Neu et coll. (1974) a été analysée en fonction des réseaux de pistes de caribous observés lors des inventaires aériens de 2000 et de 2004.

Figure M14-2 : Méthode de calcul de la composante végétale entrant dans l'évaluation du potentiel de l'habitat hivernal du caribou



La répartition des habitats à fort potentiel pour l'orignal et le caribou obtenue à partir des modèles appliqués aux données de 2004 est très semblable à la répartition obtenue avec les données de 2000 relatives au bassin supérieur de la Romaine (Massé et coll., 2000*b*). L'utilisation d'un nombre accru de variables pourrait cependant expliquer la plus grande précision du modèle de 2004. La validation des deux modèles à partir des données d'inventaire indique qu'ils représentent un outil efficace permettant de cartographier les habitats propices à l'orignal et au caribou dans le bassin versant de la Romaine.

En ce qui concerne l'inventaire des aires de mise bas du caribou, on a situé tous les caribous, orignaux et ours noirs aperçus et déterminé leur catégorie d'âge et leur sexe. On a également décrit l'habitat fréquenté dans un rayon de 500 m autour du point d'observation de l'animal, en notant la composition végétale, l'exposition, la pente et le relief général. Les observateurs ont estimé visuellement la composition végétale et l'ont répartie dans les quinze catégories suivantes :

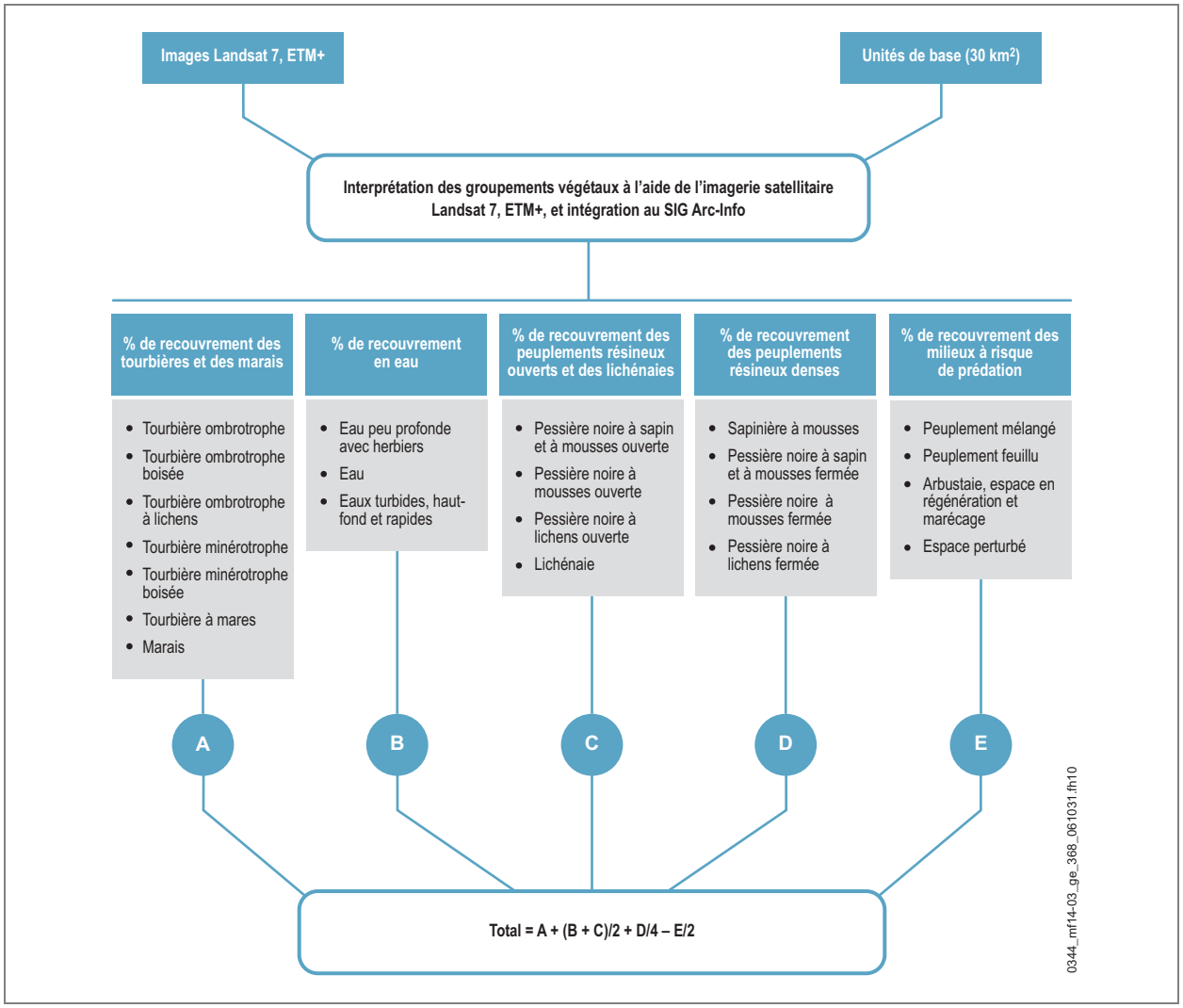
- sapinière à mousses ;
- pessière noire à sapin et mousses ;
- pessière noire à mousses ;
- pessière noire à lichens ;
- peuplement mélangé ;
- peuplement feuillu ;
- arbustaie, espace en régénération et marécage ;
- lichénaie ;
- tourbière sans lichens ;
- tourbière ombrotrophe à lichens ;
- eau ;
- espace dénudé sec ;
- espace dénudé avec éricacées ;
- élément anthropique ;
- autre (brûlis récent, zone d'épidémie et marais).

On a en outre évalué la densité des sept premières catégories de couvert végétal (fermé ou ouvert).

Le modèle de potentiel de l'habitat de mise bas du caribou est fondé sur les habitats où les caribous sont à l'abri des prédateurs (milieux ouverts et en altitude) et peuvent trouver de la nourriture au printemps. Comme le modèle hivernal, il inclut un indice végétal et un indice altitudinal et est appliqué à des unités de base de 30 km^2. On a aussi divisé les valeurs de recouvrement des différentes catégories d'habitat par un dénominateur croissant à mesure qu'elles diminuaient (voir la figure M14-3). Selon les indices calculés, on a réparti les unités de 30 km^2 dans les

classes de potentiel fort, moyen, faible et nul à très faible, en fonction de la moyenne et de l'écart type des indices liés aux composantes végétale et altitudinale calculés pour les 594 unités de base. Ensuite, on a appliqué une pondération de respectivement 0,70 et 0,30 aux indices liés aux composantes végétale et altitudinale. On croit en effet que le facteur de prédation prend plus de place pendant la période de la mise bas que durant l'hiver et que les milieux situés en altitude sont alors légèrement mieux représentés. Le repérage de femelles suitées (accompagnées de jeunes de l'année) durant la période de la mise bas devait servir à valider ce modèle.

Figure M14-3 : Méthode de calcul de la composante végétale entrant dans l'évaluation du potentiel de l'habitat de mise bas du caribou



M14.2.1.2 Ours noir

Mise à jour de l'information

On a mis à jour les données relatives aux populations d'ours noirs dans la zone d'étude afin de les comparer avec celles d'autres inventaires aériens. Les prélèvements par la chasse sportive et le piégeage dans la zone d'étude ont été obtenus auprès du MRNF (fichier de récolte de la grande faune) pour les années 2000 à 2004. La documentation scientifique a également été consultée.

Inventaires

On n'a réalisé aucun inventaire de l'ours noir en particulier. Les observations d'ours noirs ou d'indices de leur présence ont été notées au cours des déplacements en hélicoptère durant les inventaires de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces à statut particulier (du 24 août au 24 septembre 2004) et des colonies de castors (du 19 au 29 octobre 2004), puis lors de l'inventaire des aires de mise bas du caribou (du 7 au 21 juin 2005). De plus, les autres spécialistes en environnement présents sur dans la zone d'étude ont été invités à signaler des observations d'ours noirs. L'emplacement des ours noirs et des indices de présence observés (fèces, brout et pistes) ont été situés à l'aide d'un GPS portatif. On a consigné le nombre d'ours et, lorsque c'était possible, le sexe et le groupe d'âge de chacun. De plus, on a sommairement décrit l'habitat au point d'observation. Le fait de recueillir des observations d'ours noirs pendant les déplacements a permis de détecter plus facilement ces animaux dans les milieux survolés plus fréquemment, notamment le sud de la zone d'étude, et dans les milieux ouverts (ex. : tourbières et espaces dénudés avec éricacées) par rapport aux milieux fermés (ex. : pessière dense).

Analyses

Au total, quatorze groupements végétaux ont été retenus pour l'analyse de l'utilisation de l'habitat par l'ours noir :

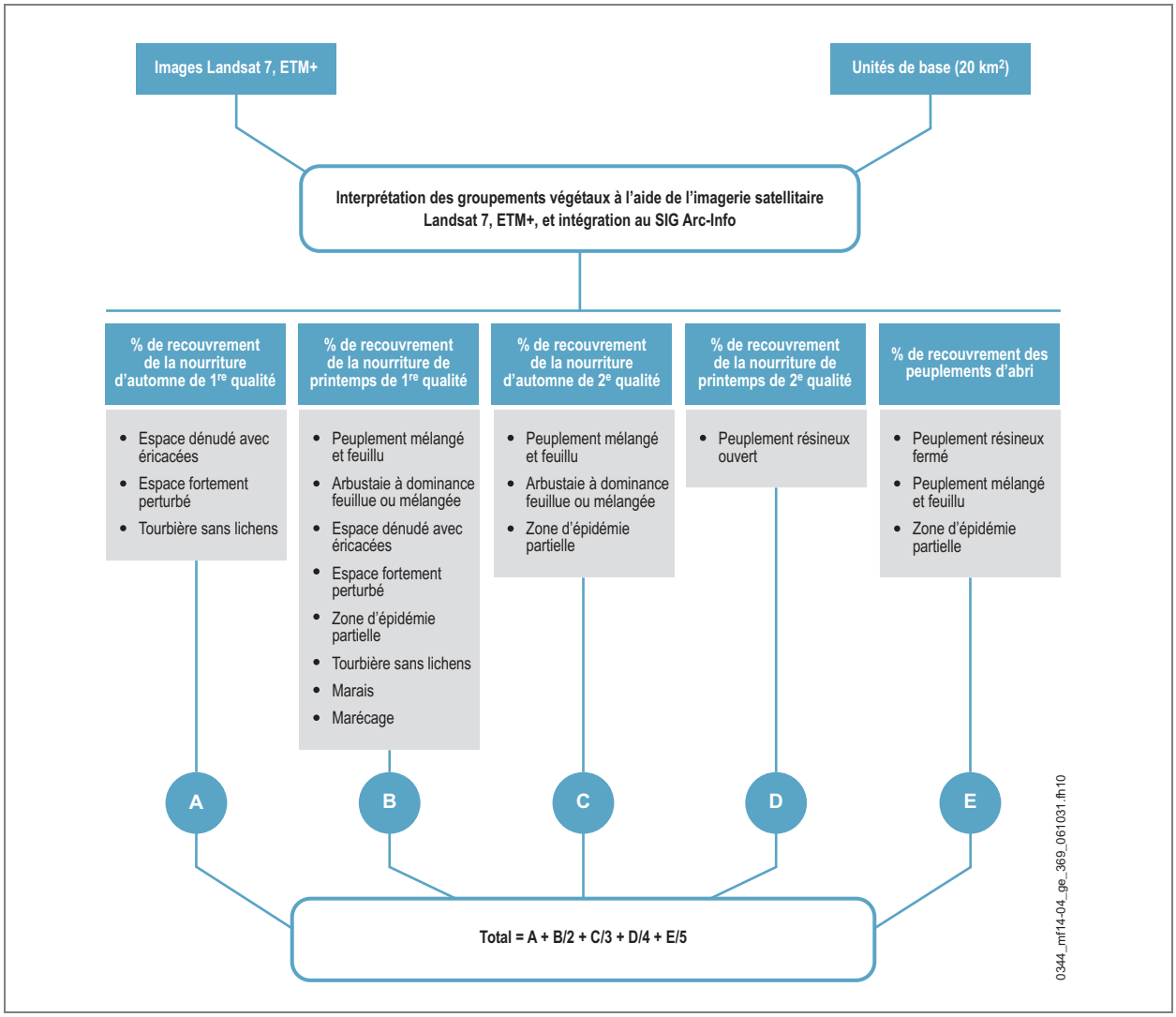
- peuplement résineux fermé (sapinière et pessière) ;
- peuplement résineux ouvert (pessière) ;
- peuplement mélangé et feuillu ;
- arbustaie à dominance résineuse ;
- arbustaie mélangée ouverte et à dominance feuillue ;
- espace dénudé avec éricacées ;
- espace fortement perturbé (brûlis récent et zone d'épidémie grave) ;
- zone d'épidémie partielle ;
- tourbière sans lichens ;

- marécage ;
- marais ;
- eau ;
- milieu improductif (élément anthropique et espace dénudé sec) ;
- lichénaie et tourbière ombrotrophe à lichens.

La disponibilité de nourriture serait le principal facteur qui influe sur l'activité de l'ours, particulièrement à la fin de l'été et durant l'automne. À cette période de l'année, les petits fruits lui fournissent l'énergie nécessaire à l'accumulation de réserves pour l'hiver (Larivière et coll., 1994). Dans le secteur de la rivière Romaine, l'ours pourrait trouver ce type de nourriture principalement dans les espaces dénudés avec éricacées, les lichénaies, les espaces perturbés et les tourbières. Au printemps et au début de l'été, l'ours doit refaire ses réserves à la sortie de la tanière. Il se nourrit alors entre autres de graminées, de cypéracées et d'autres herbacées, de feuilles d'arbres et de fourmis (Samson, 1996). Il peut trouver ces éléments dans les milieux ouverts et perturbés, les milieux humides (marais, marécages et tourbières), les peuplements feuillus ou mélangés et les arbustaies. Le couvert forestier est important à titre d'abri pour les femelles et les oursons. Dans le bassin versant de la Romaine, les ours peuvent trouver ces abris dans les peuplements résineux fermés, mélangés et feuillus ainsi que dans les zones d'épidémie partielle.

On a créé un modèle de potentiel de l'habitat de l'ours noir adapté aux caractéristiques de la zone d'étude. Ce modèle tient d'abord compte de la disponibilité de la nourriture à l'automne (petits fruits), puis au printemps (herbacées, feuilles caduques et fourmis), et ensuite du couvert de protection (voir la figure M14-4). Le modèle a été appliqué à des unités de base de 20 km^2 (domaine vital type d'une femelle selon C. Samson, dans Courtois et coll., 2004) recouvrant la zone d'étude. On a déterminé le potentiel final associé à chaque unité en intégrant, selon leur importance relative, les différentes composantes végétales. Afin de valider le modèle, on a superposé l'emplacement des observations directes et indirectes à la carte de potentiel d'habitat. La comparaison de la végétation décrite aux points d'observations directes et indirectes de l'ours avec celle qui est utilisée dans le modèle (théorique) a également permis de valider le modèle.

Figure M14-4 : Méthode d'évaluation du potentiel de l'habitat de l'ours noir



M14.2.2 Petite faune

M14.2.2.1 Castor

Mise à jour de l'information

Pour pouvoir comparer les résultats de la présente étude d'impact à ceux d'autres études sur le castor réalisées dans la région de la Côte-Nord, on a consulté la documentation scientifique de même que les résultats du plan d'inventaire aérien du castor mené de 1989 à 1994 par le MRNF. On a également accédé aux données de capture des animaux à fourrure du MRNF pour les unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF) touchant la zone d'étude, soit les UGAF 61 et 62.

Inventaires

Un inventaire aérien des colonies de castors a été effectué dans le bassin versant de la Romaine, dans les milieux aquatiques perceptibles à l'échelle de 1 : 50 000. L'aire d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 et sa bande périphérique de 2 km ont été inventoriées selon un plan de sondage aléatoire systématique en quinconce de parcelles de 4 km^2. Un plan de sondage exhaustif a été utilisé dans les réservoirs de la Romaine 3, de la Romaine 2 et de la Romaine 1 de même que dans leur bande périphérique de 2 km respective. Toutefois, tout comme dans le cas de l'orignal et du caribou, la modification des limites des réservoirs a entraîné un nouveau calcul des densités et des populations ainsi que des proportions des classes de potentiel d'habitat dans chaque secteur d'étude. Les résultats présentés ici sont donc à jour et ne correspondent pas à ceux de l'étude sectorielle. L'inventaire des bandes périphériques de 2 km entourant les réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3 n'est par conséquent pas complet. Les rives de la rivière Romaine ont été inventoriées de façon exhaustive sur une largeur de 50 m entre la sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-2 (PK 83,7) et la limite amont du réservoir de la Romaine 1 (PK 81,8) ainsi qu'en aval du barrage de la Romaine-1.

Le secteur de la Romaine-4 a été survolé du 2 au 9 novembre 1999, celui de la Romaine-1 (jusqu'à la sortie du canal de fuite de la centrale de la Romaine-2), du 15 au 18 octobre 2001 et les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, du 19 au 29 octobre 2004. Les inventaires ont été réalisés en fonction des normes en vigueur au Québec relativement aux inventaires aériens des colonies de castors (Pilon et Macquart, 1991). Les survols ont été effectués à bord d'un (2001) ou de deux (1999 et 2004) hélicoptères de type A-Star 350 BA. À bord de chacun des hélicoptères, l'équipe était composée d'un navigateur-observateur sur le siège avant gauche, d'un observateur scribe derrière lui et d'un observateur sur le siège arrière droit. La hauteur et la vitesse auxquelles les hélicoptères se déplaçaient variaient entre 15 et 70 m et entre 35 et 140 km/h, selon le type de milieu survolé.

L'inventaire consistait en un comptage direct des indices de présence récente et ancienne de colonies de castors. Un amas de nourriture frais constituait le principal signe permettant de définir un site comme étant actif. L'ensemble des autres signes de présence de castors (hutte ou terrier, barrage, chantier et observation directe de castors) étaient notés lors de l'inventaire, de même que la description du milieu environnant, soit le type de milieu aquatique, l'emplacement du site sur le plan d'eau, l'exposition aux vagues, la pente et la nature des dépôts de la rive ainsi que la composition de la végétation aquatique et riveraine, du couvert forestier adjacent et de l'amas de nourriture. À l'automne 1999 (secteur de la Romaine-4), cette opération s'est effectuée dans un rayon de 10 à 20 m autour des aires occupées par les colonies de castors, alors que durant les automnes 2001 et 2004 (secteurs de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1) le rayon autour de ces aires a été

de 50 m. Dans tous les cas, la description a porté sur la totalité des sites actifs. Si quelques sites inactifs ont été décrits au cours des automnes 1999 et 2001, la moitié des sites inactifs ont systématiquement été décrits en 2004.

Analyses

Comme le contour des secteurs inventoriés en 1999 et en 2001 ne suivait pas intégralement celui de la zone étudiée en 2004, on a effectué un redécoupage dans les bases de données de manière à utiliser de façon prioritaire les données de 2004 lorsqu'elles étaient disponibles pour un secteur donné et à les compléter avec les données de 1999 et de 2001 pour les endroits non inventoriés en 2004.

Comme un dénombrement a été réalisé sur toute la superficie des réservoirs de la Romaine 1, de la Romaine 2 et de la Romaine 3 en 2001 et en 2004, les données obtenues lors des survols correspondent directement au nombre de colonies actives et de sites inactifs présents dans ces milieux au moment de l'inventaire. Par conséquent, aucune erreur d'échantillonnage n'est retenue. Pour les bandes périphériques de 2 km entourant ces trois réservoirs, comme la couverture est quasi complète (85 % pour la Romaine-1 et 98 % pour la Romaine-2 et la Romaine-3), on a multiplié la densité de colonies actives calculée par la superficie actuelle de la zone d'étude pour déterminer la population et aucune erreur n'est présentée. Pour les secteurs inventoriés en 1999, on a appliqué un plan d'inventaire de type aléatoire systématique en quinconce (Frontier, 1983). Ainsi, on a estimé la densité et le nombre de colonies présentes dans la zone d'inventaire selon les règles associées à ce type de plan de sondage.

Afin de faciliter la comparaison des résultats avec ceux d'autres études, on a calculé la densité des colonies de castors pour une superficie de 10 km^2 et la densité des colonies observées le long de la rivière Romaine pour 10 km de rive. Un nombre moyen de 3,65 castors par colonie (Lafond et coll., 2003) a servi à convertir le nombre de colonies actives en nombre de castors.

On a fait une description visuelle des habitats fréquentés (sites présentant des signes d'activité) lors des survols. Les facteurs physiques et biologiques étudiés ont été présentés plus haut. Plus précisément, les onze catégories de groupements végétaux retenues pour l'analyse sont les suivantes :

- peuplement feuillu ;
- peuplement mélangé à dominance feuillue ;
- peuplement mélangé à dominance résineuse ;
- peuplement résineux à mousses (ouvert ou fermé) ;
- peuplement résineux à lichens (ouvert ou fermé) ;
- espace dénudé avec éricacées ;
- tourbière ;

- jeune brûlis ;
- vieux brûlis ;
- arbustaie ;
- autre (élément anthropique, espace dénudé sec, marécage, marais et eau).

La disponibilité de l'habitat a quant à elle été décrite à partir de la cartographie numérique de la végétation, selon les neuf classes suivantes :

- peuplement résineux ;
- peuplement mélangé ;
- peuplement feuillu ;
- arbustaie (résineuse, feuillue et mélangée ouverte) ;
- tourbière ;
- espace dénudé (espace dénudé avec éricacées, espace dénudé sec et lichénaie) ;
- marais et marécage ;
- espace perturbé (brûlis, zone d'épidémie et élément anthropique) ;
- milieu aquatique (eau peu profonde, eaux turbides, haut-fond et rapides).

Le potentiel de l'habitat du castor a été calculé à partir d'une analyse de la sélection des habitats. On a comparé l'utilisation à la disponibilité des habitats dans l'ensemble de la zone d'inventaire à l'aide de la technique de Neu et coll. (1974). Le type de milieu aquatique où était situé un site actif ainsi que la disponibilité de ces milieux aquatiques dans la zone d'inventaire (longueur totale des rives) ont été déterminés au moyen du progiciel Arc-Info et de cartes hydrographiques numériques à l'échelle de 1 : 50 000. Les types de milieux aquatiques retenus étaient les ruisseaux, les rivières (les rivières à débit lent et à débit rapide étant traitées séparément), les lacs et les étangs. Les différents types de pentes (A : 0-3 % ; B : 4-8 %, C : 9-15 % ; D : 16-30 % ; E : 31-40 % ; F : 41 % et plus) ont été déterminés à l'aide de la topographie numérique de la zone d'inventaire. On a calculé la superficie de chaque type de pente en traitant les courbes de niveau à l'échelle de 1 : 50 000 à l'aide du progiciel Arc-Info. La même procédure a servi à déterminer l'utilisation et la disponibilité des différents types de groupements végétaux (peuplement résineux, mélangé ou feuillu, arbustaie, espace dénudé ou perturbé et tourbière, puis marais et marécage) à l'aide de la cartographie numérique de la végétation. La superficie occupée par chaque type de groupement a été établie à l'aide du progiciel Arc-Info.

Afin d'effectuer une évaluation précise du potentiel de l'habitat du castor, on a divisé la zone d'inventaire en 2 179 unités de base de 1 km sur 1 km et calculé la longueur de rive des milieux aquatiques (échelle de 1 : 50 000) et la superficie de chaque type de groupements végétaux pour chacune de ces unités de base. Seuls ces deux facteurs ont été retenus pour l'élaboration du modèle de potentiel d'habitat,

car aucun autre n'a paru déterminant après l'analyse de sélection de l'habitat. On a ensuite pondéré les valeurs de longueur de rive et de superficie des groupements végétaux pour chacune des unités de base, selon le degré de sélection (sélectionné : × 4 ; proportionnel : × 2 ; évité : × 0) des catégories de milieux aquatiques et des types de groupements végétaux. On a additionné ces valeurs pondérées pour chaque unité de base, puis divisé la somme par le nombre de catégories utilisées. On a attribué un indice d'abondance (nul à très faible, faible, moyen et élevé) à chaque unité de base en appliquant (par addition ou soustraction) un écart type à la moyenne des longueurs pondérées moyennes (LPM) et à celle des superficies pondérées moyennes (SPM) pour l'ensemble de la zone d'inventaire. Le potentiel final de chaque unité a finalement été déterminé selon l'indice d'abondance des milieux aquatiques et des groupements végétaux, par attribution d'une valeur plus importante à la variable « milieu aquatique » étant donné qu'elle constitue un élément essentiel à la présence du castor. Une validation des classes de potentiel a été effectuée à partir des sites de castors inactifs situés dans les secteurs de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1, qui constituent un ensemble de données indépendantes des sites actifs ayant servi à l'élaboration du modèle de potentiel.

M14.2.2.2 Autres animaux à fourrure et espèces d'intérêt

Mise à jour de l'information

Afin de confirmer la présence de certaines espèces dans la zone d'étude, on a obtenu les données de capture d'animaux à fourrure pour la période de 1995 à 2004 auprès du MRNF pour les UGAF situées dans la zone d'étude, soit les UGAF 61 et 62.

Inventaires

On a tout d'abord recensé les espèces de la petite faune au moyen d'un inventaire des pistes dans la neige. Les données concernant la majeure partie du secteur de la Romaine-4 et une petite partie de celui de la Romaine-3 ont été recueillies au cours de l'hiver 2000 (Massé et coll., 2000*a*), alors que, dans tous les autres secteurs et une petite partie de la Romaine-4, les inventaires ont eu lieu durant l'hiver 2004. Compte tenu des variations interannuelles des populations de la petite faune, cette situation rend plus difficile la comparaison des données entre les secteurs inventoriés pendant des années différentes. Dans chaque secteur, les inventaires ont été réalisés à l'intérieur de la limite des réservoirs et dans une bande périphérique de 2 km. On a effectué deux types d'inventaire, soit un inventaire au sol et un inventaire aérien de segments riverains. Ce dernier permet de couvrir rapidement une grande étendue, alors que l'inventaire au sol permet de mieux déceler les pistes des espèces fauniques fréquentant les peuplements forestiers denses.

Pour l'inventaire au sol, on a utilisé un plan de sondage aléatoire stratifié, dont la base de stratification était les groupements végétaux définis à l'aide de l'imagerie satellitaire (Tecsult Environnement, 2000) à l'intérieur de chaque secteur et sous-secteur d'inventaire. Afin de sélectionner et de positionner les transects au sol, on a superposé un quadrillage (1 km sur 1 km) aux cartes de végétation de façon à établir une population statistique de points, sélectionnés aléatoirement, en respectant une allocation proportionnelle selon la superficie de chaque type de groupements végétaux (peuplement résineux, mélangé ou feuillu, espace dénudé avec éricacées, tourbière, brûlis et arbustaie riveraine). On a ensuite transposé ces points sur des photographies aériennes pour en faire les points de départ des transects d'inventaire.

Dans le cas des inventaires aériens, on a appliqué un plan d'échantillonnage systématique. Les rives de la rivière Romaine ont été divisées en segments de 1 km sélectionnés selon un pas d'inventaire d'un segment sur deux à l'intérieur des réservoirs et d'un segment sur cinq dans la bande périphérique de 2 km. Pour ce qui est des segments riverains situés dans les réservoirs et dans leurs bandes périphériques, on a superposé un quadrillage de 2 km sur 2 km aux cartes hydrographiques à l'échelle de 1 : 50 000 et sélectionné un segment de 1 km de chaque type de milieux aquatiques (lac, ruisseau et rivière) le plus près possible du centre de chaque carré. Le nombre de segments sélectionnés dans chaque bande périphérique devait être similaire au nombre de segments sélectionnés dans le réservoir correspondant afin de faciliter les comparaisons statistiques. On a ensuite transposé les segments sélectionnés sur des cartes topographiques à l'échelle de 1 : 20 000.

Les deux types d'inventaires de pistes ont eu lieu du 28 février au 22 mars 2000 puis du 11 février au 13 mars 2004. À l'hiver 2004, les travaux ont été suspendus du 25 février au 6 mars en raison d'un manque de neige fraîche. On a effectué les survols entre 8 h 30 et 16 h 30 en respectant un degré d'ombrage inférieur à 50 % de couverture dans les trouées, au moins 24 heures après une chute de neige de plus de 5 cm afin de laisser le temps aux animaux de se déplacer et de laisser des pistes visibles dans la neige. On a consigné chaque jour les conditions météorologiques ainsi que le nombre d'heures depuis la dernière chute de neige.

Le personnel d'inventaire au sol était déposé à proximité du point de départ des transects par un hélicoptère A-Star 350. Il a parcouru chaque transect de 500 m de longueur à pied en utilisant un topofil pour noter le chaînage à chaque changement de couvert forestier ainsi qu'à chaque piste croisant le transect. Les observateurs notaient également tout autre indice de présence de la faune, le degré de fermeture du couvert forestier et l'importance relative d'éléments d'abri et de nourriture.

Les inventaires aériens ont été réalisés à bord d'un hélicoptère de type A-Star 350 BA+ équipé d'une fenêtre à bulle à l'avant et de fenêtres panoramiques à l'arrière ainsi que d'un système de dégivrage des vitres. Chaque équipe de terrain se composait d'un navigateur-observateur sur le siège avant gauche, d'un observa-

teur derrière lui et d'un observateur scribe sur le siège arrière droit. Le survol était effectué à une vitesse variant de 40 à 80 km/h et à une hauteur de 25 à 50 m selon le type de milieu survolé. Sur une largeur d'environ 20 m, toutes les pistes présentes le long des segments riverains ont été identifiées à l'espèce et notées. On a également caractérisé l'habitat sur une largeur d'environ 50 m en indiquant le type de couvert végétal adjacent, puis la structure, la largeur et le type de végétation dominant des arbustaies riveraines. Pour le lièvre d'Amérique et les tétraoninés, puisqu'il est difficile de dénombrer les pistes individuelles en survolant les segments riverains, un indice combiné (valeurs de 0 à 9) correspondant au produit de deux indices (valeurs de 0 à 3 chacun) a été calculé. Le premier indice qualifiait l'utilisation linéaire du segment et le second, la densité des pistes dans les zones utilisées.

Les nouvelles limites des réservoirs, établies en juillet 2005, ont été utilisées dans la délimitation de la zone d'étude de la grande faune et des colonies de castors, ce qui a nécessité un nouveau calcul des paramètres des populations (nombre, densité, etc.) (voir les sections M14.2.1.1 et M14.2.2.1). Cependant, dans le cas des données recueillies lors de l'inventaire hivernal des espèces d'animaux à fourrure et des autres espèces de la petite faune, les indices pondérés moyens d'abondance n'ont pas été recalculés malgré la modification des limites des réservoirs. En effet, puisque les modifications apportées ne touchent que 5 % des segments riverains (39 segments sur 762) et 3 % des transects au sol (8 transects sur 291), les changements dans les valeurs calculées seraient inférieurs à l'erreur relative associée aux valeurs actuelles, qui varie entre 6 et 75 % pour les segments riverains et entre 15 et 100 % pour les transects au sol. Il n'est donc pas justifié d'investir l'effort considérable requis pour refaire les calculs et les analyses statistiques connexes. Toutes les valeurs relatives aux espèces de la petite faune (excluant le castor) présentées dans le cadre de la présente étude d'impact sont donc tirées de l'étude sectorielle.

Certaines espèces de la petite faune circulent plutôt sous le couvert nival (campagnols, musaraignes et taupes) ou sous la couverture de glace (rat musqué et vison) et sont donc sous-représentées dans les résultats d'un inventaire de pistes. Pour compenser cette sous-représentation, on a mené un inventaire estival d'indices de présence de la faune et un inventaire de micromammifères dans les milieux humides et dans certains peuplements résineux ou mélangés. On a utilisé un plan de sondage aléatoire stratifié afin d'inventorier deux transects par type de milieux humides (marais, marécage et tourbière) dans chaque sous-secteur (réservoirs et bandes périphériques de 2 km) et chaque secteur (Romaine-1 à Romaine-4), en plus de deux transects en forêt résineuse ou mélangée, soit un au pied d'une falaise et un à proximité d'un cours d'eau. Les rives de la rivière Romaine situées en aval du barrage de la Romaine-1 ont également été inventoriées sur une largeur de 500 m, à l'aide de deux transects dans des marécages et de deux transects en milieu forestier. Au total, on a positionné de trois à cinq transects sur des photographies

aériennes dans chaque type de milieu, sous-secteur et secteur, puis un survol de reconnaissance a permis de sélectionner les transects à inventorier selon la classe d'habitat et l'accessibilité en hélicoptère.

Les inventaires estivaux d'indices de présence de la faune et de micromammifères ont eu lieu du 24 août au 24 septembre 2004. Le personnel affecté aux inventaires était à bord d'un hélicoptère de type A-Star 350 BA. On a parcouru chaque transect, d'une longueur de 100 m, afin de noter tous les indices de la faune (pistes, terriers, sentiers, crottin, brout, nids, huttes, barrages, cris et observations directes d'animaux) et de les associer à l'espèce en cause. La composition floristique et les éléments abiotiques ont aussi été notés. En ce qui concerne l'inventaire de micromammifères, des pièges-fosses (seaux de 2 l) et des pièges à capture vivante (Sherman pliable de 9 cm sur 9 cm sur 23 cm) étaient disposés en alternance (1 fosse, 2 Sherman, 1 fosse, etc.) tous les 10 m et étaient laissés en place durant trois nuits consécutives, puis visités quotidiennement. Les pièges-fosses contenaient environ 0,5 l d'eau pour noyer les animaux capturés. Les pièges à capture vivante étaient appâtés avec un quartier de pomme et un mélange de beurre d'arachides et de flocons d'avoine, et garnis d'une bourre de polyester. L'appât était rafraîchi lors de la deuxième visite des pièges. À la capture d'un micromammifère dans un piège à capture vivante, lorsque l'identification était possible à l'aide des caractères morphologiques externes (Lupien, 2001 et 2002), l'espèce était déterminée puis l'animal était muni d'une étiquette à l'oreille, pesé et relâché au point de capture. Si l'identification était impossible, l'animal était sacrifié puis identifié au laboratoire à l'aide des caractères morphologiques internes (Lupien, 2001 et 2002). Les animaux capturés dans les pièges-fosses étaient tous identifiés au laboratoire. Pour l'inventaire par capture des micromammifères, un permis de gestion (permis n^{o} 04-06-30-031-09-G-F) a été obtenu auprès de la Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord (MRNF) et un certificat de bons soins aux animaux (certificat n^{o} 04-00-15) a été obtenu du Comité de protection des animaux (Direction du développement de la faune, MRNF).

Analyses

Comme le nombre de pistes recensées dépend du nombre d'heures écoulées depuis la dernière chute de neige (Consortium Roche-Dessau, 1995), on a pondéré le nombre de pistes observées ou les indices combinés (lièvre et tétraoninés) en les divisant par ce nombre d'heures pour établir des indices d'abondance. Dans un but de synthèse de l'information, on a calculé des indices pondérés globaux des animaux à fourrure et de la petite faune pour chaque transect en faisant la somme des indices pondérés pour ces groupes d'espèces. On a cartographié l'abondance du lièvre d'Amérique et des animaux à fourrures (sauf le castor) à l'aide du progiciel Arc-Info, en créant des classes d'abondance (nulle, faible, moyenne et élevée) déterminées par l'application (par addition ou soustraction) d'un écart type à la moyenne des indices pondérés des différents transects pour l'ensemble de la zone d'étude.

On a comparé les indices d'abondance pondérés provenant des inventaires au sol entre les groupements végétaux à l'aide du test de Kruskal-Wallis à un facteur (Zar, 1984), puis entre les secteurs et les sous-secteurs à l'aide du test de Mann-Whitney (Zar, 1984). Une analyse de variance (ANOVA) sur les rangs à deux facteurs (sous-secteur et type de milieu riverain) a servi à tester les différences des indices d'abondance provenant de l'inventaire aérien entre les sous-secteurs (réservoirs et bandes périphériques). Pour tous les tests statistiques, le seuil de rejet de l'hypothèse nulle était de 0,10 et les analyses ont été effectuées à l'aide du progiciel SPSS.

On a décrit les habitats utilisés en réalisant d'abord une analyse de correspondance redressée (ACD) à l'aide du logiciel CANOCO (Ter Braak et Smilauer, 1998) afin de déterminer si le classement préalable des transects selon le type de milieu terrestre correspondait aux observations sur le terrain. À la suite de cette analyse, seize transects ont été reclassés. Par la suite, on a effectué une analyse de correspondance canonique (ACC) afin de déterminer les variables environnementales réellement liées à l'abondance des différentes espèces étudiées. Seules les données recueillies durant l'hiver 2004 ont pu servir à cette analyse en raison de différences de classement entre les deux périodes d'inventaire. Quinze variables, décrites sur le terrain, ont été retenues suivant cette analyse pour expliquer l'abondance des espèces après l'inventaire au sol :

- marécage ;
- peuplement feuillu fermé ;
- peuplement feuillu ouvert ;
- peuplement mélangé à dominance feuillue fermé ;
- espace en régénération résineuse et mélangée à dominance de résineux fermé ;
- espace en régénération résineuse et mélangée à dominance de résineux ouvert ;
- peuplement résineux fermé ;
- peuplement résineux ouvert ;
- disponibilité de brout en essences feuillues ;
- brûlis ;
- espace dénudé sec ;
- espace dénudé avec éricacées ;
- tourbière ;
- latitude ;
- longitude.

Les seize variables, décrites sur le terrain, retenues pour les données de l'inventaire aérien sont les suivantes :

- marécage ;
- peuplement feuillu ouvert ;
- peuplement mélangé à dominance de feuillus fermé ;
- peuplement mélangé à dominance de feuillus ouvert ;
- peuplement mélangé à dominance de résineux ouvert ;
- peuplement résineux fermé ;
- peuplement résineux ouvert ;
- tourbière ;
- espèce dominante de la bande riveraine :
  - aulnes ;
  - éricacées ;
- structure de la bande riveraine ;
- espace dénudé avec éricacées ;
- brûlis ;
- autre (eau, élément anthropique et zone d'épidémie) ;
- latitude ;
- longitude.

L'évaluation du potentiel de l'habitat hivernal pour les principales espèces de la petite faune de la zone d'étude a été fondée, entre autres, sur l'abondance relative des espèces dans les transects au sol, pour chacun des groupements végétaux définis à l'aide de l'imagerie satellitaire. Dans certains cas, on a tiré parti de la documentation et des connaissances sur l'écologie des espèces pour mieux préciser la valeur relative des groupements végétaux. Aucun potentiel d'habitat n'a été établi pour les espèces prédatrices, dont l'utilisation du territoire est liée à l'abondance des proies plutôt qu'au type de végétation. Pour certaines espèces, un indice d'abondance des milieux riverains de ruisseaux a servi à établir ou encore à augmenter le potentiel de l'habitat hivernal. On a calculé cet indice d'abondance en déterminant la longueur totale de ruisseaux présents dans des quadrilatères dont la dimension représentait 1/36 des cartes numériques à l'échelle de 1 : 50 000. On a créé trois classes de potentiel en appliquant un écart type à la moyenne. Le tableau M14-1 présente la méthode retenue pour chaque espèce pour laquelle le potentiel d'habitat a été établi.

On a déterminé le potentiel final en combinant les deux sources d'information (indices d'abondance de milieux terrestres et riverains) à l'aide d'une grille d'évaluation. La combinaison des deux indices s'est faite à l'aide de la commande « Identity » d'Arc-Info.

Tableau M14-1 : Sources d'information sur les préférences d'habitat retenues pour la détermination du potentiel de l'habitat hivernal des espèces de la petite faune les plus abondantes

Espèce	Source d'information sur les préférences d'habitat	
	Inventaire aérien des segments riverains	Inventaire au sol des milieux terrestres
Lièvre d'Amérique	X	X
Martre d'Amérique	X	X
Écureuils [a]		X
Petits mustélidés [b]	X	X
Tétraoninés [c]	X	X

a. Peut inclure l'écureuil roux et le grand polatouche.
b. Peut inclure la belette pygmée et l'hermine.
c. Inclut le tétras du Canada, la gélinotte huppée et le lagopède des saules.

En ce qui concerne l'inventaire estival d'indices de présence de la faune et l'inventaire de micromammifères, les données ont été présentées en termes de nombre d'indices de présence par 100 m de transect parcourus, puis de nombre de captures par 100 nuits-pièges, pour chaque espèce. Pour les captures de micromammifères, une seule capture a été retenue par espèce. Pour les deux types de données, des analyses ANOVA ont servi à déceler les différences d'abondance relative selon trois facteurs : habitat (marais, marécage, tourbière, falaise et forêt), secteur (Romaine-1 à Romaine-4) et sous-secteur (réservoir et bande périphérique). Lorsqu'une relation était décelée à la suite de l'ANOVA, un test de comparaison multiple (LSD) a permis de déterminer où se trouvaient les différences. Tous les tests statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel SPSS et le seuil de signification (α) retenu pour détecter une différence était de 0,10. La richesse spécifique en termes de nombre d'espèces a également été calculée pour chaque secteur, sous-secteur et type d'habitat inventorié. Une ANOVA suivie d'un test de Bonferroni ($\alpha = 0,05$) ont permis de détecter les différences entre les facteurs.

M14.2.3 Espèces à statut particulier

Mise à jour de l'information

On a mis à jour l'information concernant le statut, la distribution et la situation des espèces fauniques à statut particulier en consultant le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), le Centre de données sur le patrimoine naturel au Québec (CDPNQ) et la documentation scientifique.

Inventaires et analyses

L'inventaire de ces espèces fauniques a été réalisé au moment des inventaires de la grande faune et de la petite faune (inventaire de pistes dans la neige, inventaire estival d'indices de présence et inventaire de micromammifères). Voir les sections M14.2.1 et M14.2.2 pour plus d'information.

M14.3 Références

Bergerud, A.T. 1985. « Antipredator strategies of caribou : dispersion along shorelines ». *Canadian Journal of Zoology.*, vol. 63, p. 1324-1329.

Bergerud, A.T., R. Ferguson et H.E. Butler. 1990. « Spring migration and dispersion of woodland caribou at calving ». *Anim. Behav.*, vol. 30, p. 360-368.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Canada, Ministère de la Défense nationale, Terre-Neuve-et-Labrador, Department of Natural Resources, Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et Hydro-Québec. 2004. *Banque de données Argos sur le suivi télémétrique des caribous.* Données de 1993 à 2003 relatives au bassin versant de la rivière Romaine et ses environs.

Cochran, W.G. 1977. *Sampling Techniques*. 3e éd. New York, John Wiley & Sons. 428 p.

Consortium Roche-Dessau. 1995. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1994-1995. Inventaire de la grande faune et de la petite faune*. Sainte-Foy, Consortium Roche-Dessau. Pag. multiple.

Courtois, R. 1991. *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal*. Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 24 p.

Courtois, R. 2003. « La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu ». Thèse de doctorat. Rimouski, Université du Québec à Rimouski. 350 p.

Courtois, R., A. Gingras, C. Dussault, L. Breton et J.-P. Ouellet. 2001. *Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier.* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Rimouski. 22 p.

Courtois, R., J.-P. Hamel, G. Lamontagne, R. Lemieux, J. Mercier et A. Desrosiers. 2004. *Inventaire de l'ours noir en Abitibi-Témiscamingue à l'été 2001*. 1er rapport d'étape. Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 49 p.

Courtois, R., et F. Potvin. 1993. *Résultats préliminaires sur l'impact à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre et ses utilisateurs en forêt boréale.* Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 91 p.

Dussault, C., R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. *Indice de qualité d'habitat pour l'orignal (*Alces alces*) adapté au sud de la forêt boréale du Québec*. Québec, Ministère des Transports du Québec. 41 p.

Frontier, S. 1983. *Stratégies d'échantillonnage en écologie*. Paris, Masson et Presses de l'Université Laval. 494 p.

Gauthier, L., R. Nault et M. Crête. 1989. « Variations saisonnières du régime alimentaire des caribous du troupeau de la rivière George, nord du Québec ». *Le Naturaliste Canadien*, vol. 116, p. 101-112.

Gauthier et Guillemette Consultants.1991. *Aménagement hydroélectrique Grande-Baleine. Avant-projet Phase II. Inventaire des sites de mise bas du caribou dans le territoire du complexe Grande-Baleine, 1989-1990.* Préparé pour Hydro-Québec. Saint-Romuald, Gauthier & Guillemette Consultants. 48 p.

Lafond, R., C. Pilon et Y. Leblanc. 2003. *Bilan du plan d'inventaire aérien des colonies de castors au Québec (1989-1994).* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 89 p.

Larivière, S., J. Huot et C. Samson. 1994. « Daily patterns of female black bears in a Northern mixed forest environment ». *J. Mamm*., vol. 75, nº 3, p. 613-620.

Lupien, G. 2001. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*. Vol. 1 : *Insectivores*. Jonquière, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 23 p.

Lupien, G. 2002. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*. Vol. 2 : *Rongeurs*. Jonquière, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 26 p.

Massé, H., R. Perreault et Y. Leblanc. 2000*a*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de la petite faune, hiver 2000.* Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, Tecsult Environnement. 133 p. et ann.

Massé, H., Y. Leblanc, N. Leblanc et R. Nault. 2000*b*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude des populations d'orignaux et de caribous, hiver 2000*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James en collaboration avec Del Degan, Massé et Associés. Québec, Tecsult Environnement. 94 p. et ann.

Neu, C.W., C.R. Byers et J.M. Peek. 1974. « A technique for analysis of utilisation-availability data ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 38, p. 541-545.

Paré, M. 1994. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 12 en janvier 1993*. Rouyn-Noranda, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue. 38 p.

Pilon, C., et M. Macquart. 1991. *Norme. Guide technique d'inventaire aérien des colonies de castors.* Gatineau, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction générale de l'Outaouais. 12 p. et ann.

Samson, C. 1996. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (*Ursus americanus*) au Québec*. Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 57 p.

Seip, D.R. 1992. « Factors limiting woodland caribou populations and their interrelationships with wolves and Moose in Southern British Columbia ». *Canadian Journal of Zoology*, vol. 70, p. 1491-1503.

Tecsult Environnement. 2000. *Cartographie numérique de la végétation. Bassin de la rivière Romaine et territoires adjacents*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Tecsult Environnement. 64 p. et ann.

Tecsult. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*b*. *Complexe de la Romaine. Étude de la petite faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple et ann.

Tecsult. 2005*c*. *Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castors*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Ter Braak, C.J.F., et P. Smilauer. 1998. *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination (version 4*). Ithaca (NY), Micro-computer Power. 352 p.

Zar, J.H. 1984. *Biostatistical Analysis*. 2e éd. Englewood Cliffs (NJ), Prentice-Hall. 718 p.

M15 Amphibiens et reptiles

- Objectifs et zone d’étude
- Méthodes
- Références

M15.1 Objectifs et zone d'étude

L'étude de l'herpétofaune avait pour objectif de décrire les espèces d'amphibiens et de reptiles présentes dans la zone d'étude ainsi que leur utilisation des milieux humides. La zone d'étude englobe la plus grande partie du bassin versant de la rivière Romaine, depuis son embouchure jusqu'au PK 296. Elle comprend la vallée principale de la Romaine, une bande de 5 km de part et d'autre de la rivière et les quatre réservoirs projetés. Cette zone d'étude recoupe deux grandes unités physiographiques, soit la plaine côtière et le plateau laurentien. Les données de richesse spécifique sont analysées en fonction des limites des réservoirs projetés et selon la séquence latitudinale des réservoirs et du dégel printanier (du réservoir de la Romaine 1 vers le réservoir de la Romaine 4).

M15.2 Méthodes

M15.2.1 Inventaire

Le présent texte résume les méthodes décrites dans l'étude sectorielle suivante :

- Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

L'inventaire de 2004 s'est déroulé en deux temps, soit une visite au printemps (du 13 au 22 juin), pour les espèces se reproduisant tôt en saison, et une autre en été (du 3 au 8 août), pour les espèces à reproduction plus tardive. On a réalisé un inventaire complémentaire du 23 au 25 mai 2005 afin de compléter l'information sur les espèces printanières. La sélection des stations s'est effectuée au jugé et visait la meilleure représentativité possible des quatre réservoirs projetés, des différentes classes de milieux humides et des secteurs touchés et non touchés par le projet. En tout, on a établi 25 stations dans l'ensemble de la zone d'étude.

La recherche des espèces a été menée dans les milieux humides et les milieux terrestres de chacune des stations. Six classes de milieux humides ont été retenues, soit le marais, le marécage, le marais-marécage (lorsque le marais et le marécage occupent chacun au moins 10 % de la superficie de la station), la tourbière ombrotrophe (*bog*), la tourbière minérotrophe (*fen*) et le rivage. Les milieux terrestres, situés dans un rayon de 300 m à partir de la bordure du milieu humide, ont quant à eux été répartis en trois classes, soit la forêt à dominance résineuse, la forêt à dominance feuillue et le milieu ouvert (espace dénudé et éricacées, brûlis récent, lichénaie) ou semi-ouvert (arbustaie, secteur frappé par une épidémie). Le rayon de 300 m correspond à la grandeur moyenne de la zone d'activité principale présentée par Semlitsch et Bodie (2003) pour les amphibiens et les reptiles. De 58 à 269 minutes (moyenne de 161 minutes) de recherche ont été allouées à chaque station.

Les inventaires visuels et les inventaires à durée prédéfinie réalisés dans les habitats terrestres situés en bordure des milieux humides avaient pour objectif de trouver le plus grand nombre d'individus, sans contrainte quant au type et au nombre d'objets à déplacer et à la direction à prendre, selon la méthode de Crump et Scott (1994). Il s'agissait de soulever des abris potentiels (débris ligneux et pierres) pendant 30 minutes à la recherche d'anoures, de salamandres et de couleuvres. Des travaux d'inventaire ont aussi été menés dans les milieux humides. Ils visaient la recherche de masses d'œufs, de larves, de juvéniles et d'adultes, sans contrainte de temps, au moyen d'une épuisette. Toutes les espèces d'anoures entendues ont aussi été notées. Enfin, les observations fortuites, y compris celles d'autres études, ont été réunies puis analysées.

M15.2.2 Analyse

La nomenclature des milieux humides s'appuie sur celle de Buteau et coll. (1994). L'habitat « eau peu profonde » n'a pas été retenu, car il accompagne généralement les autres types de milieux humides. Aux fins des analyses, les tourbières ombrotrophes (n = 4) et les tourbières minérotrophes (n = 3) sont regroupées sous le vocable « tourbières », alors que les marais (n = 5), les marécages (n = 3) et les marais-marécages (n = 5) sont classés sous l'appellation « milieux humides riverains » ; ces regroupements permettent d'augmenter la taille de l'échantillon, soit le nombre de stations par catégorie de milieux humides. L'inventaire des milieux de type « rivage » s'est déroulé dans cinq stations.

M15.3 Références

Buteau, P., N. Dignard et P. Grondin. 1994. *Système de classification des milieux humides du Québec*. Québec, Ministère des Ressources naturelles du Québec et ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada.

Crump, M.L., et N.J. Scott, Jr. 1994. « Visual encounter surveys ». *In* W.R. Heyer, M.A. Donnely, R.W. McDiarmid, L.-A. Hayek et M.S. Foster (réd.). *Measuring and monitoring biological diversity.* Washington (DC), Smithsonian Institute Press, p. 84-92.

Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

Semlitsch, R.D., et J.R. Bodie. 2003. « Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles ». *Conservation Biology*, vol. 17, p. 1219-1228.

M16 Oiseaux

- Objectifs et zone d’étude
- Méthodes
- Références

M16.1 Objectifs et zone d'étude

L'étude de l'avifaune de la rivière Romaine vise principalement à caractériser la fréquentation des secteurs touchés de la rivière et des réservoirs projetés par la sauvagine (oies, canards et plongeons), les oiseaux de proie (aigles, faucons, buses, hiboux, etc.), les oiseaux forestiers (passereaux et pics) et les oiseaux aquatiques autres que la sauvagine. Les inventaires ont permis de déterminer les espèces présentes, leur abondance, leur statut de nidification, leur répartition et les habitats fréquentés. L'étude des oiseaux de l'embouchure avait pour objectif de décrire la communauté aviaire utilisant la zone de l'embouchure de la Romaine au cours d'un cycle annuel, de situer les principales aires d'alimentation et de repos de ces espèces et de déterminer le régime alimentaire des principales espèces présentes par une revue de la documentation spécialisée.

La zone d'étude de l'avifaune comprend la rivière Romaine de son embouchure au PK 295. Elle inclut les lacs, les tributaires, les milieux humides et riverains ennoyés par les quatre réservoirs projetés, une bande de 1 km de part et d'autre de la rivière ainsi qu'une bande de 400 m sur le pourtour des réservoirs. Des inventaires de la sauvagine ont également ciblé certains tributaires des réservoirs sur une longueur de 5 km à partir de la limite des réservoirs ou jusqu'à leurs lacs de tête, tandis que des inventaires des oiseaux de proie ont visé les rives des plans d'eau et des cours d'eau. Des inventaires de la sauvagine et du hibou des marais ont été menés dans la plaine côtière, qui s'étend du sud du barrage de la Romaine-1 à la côte du golfe du Saint-Laurent, entre la pointe à Aisley à l'ouest et la pointe des Grès à l'est. Les falaises comprises à l'intérieur des limites des réservoirs projetés ou situées à moins de quelques kilomètres ont été scrutées pour y déceler la présence de nids d'oiseaux de proie et de grands corbeaux. Enfin, la zone de l'embouchure de la Romaine, une partie du chenal de Mingan et le secteur à l'est du panache de la Romaine ont fait l'objet d'inventaires héliportés et de dénombrements au sol visant à déterminer les espèces et à quantifier les populations d'oiseaux qui s'alimentent et se reposent dans ces secteurs.

M16.2 Méthodes

Les présents textes résument les méthodes décrites dans les études sectorielles suivantes :

- Benoit, R., 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.
- Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.
- Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

- Sénéchal, H., R. Benoit, A. Chouinard, A. Maloney et F. Bédard. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 189 p. et ann.
- Tecsult Environnement. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude des limicoles et des oiseaux forestiers. Printemps et été 2001*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

M16.2.1 Sauvagine

Mise à jour de l'information

On a consulté les données de la banque *Étude des populations d'oiseaux du Québec* (EPOQ) (Larivée, 2004) afin d'établir la phénologie du cycle annuel de la sauvagine. La quasi-totalité des feuillets d'observation d'EPOQ ont trait à des sites le long du littoral du golfe du Saint-Laurent et de l'archipel de Mingan ; ils fournissent donc de l'information sur le passage de la sauvagine au printemps et à l'automne.

Depuis 1990, dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir (PCCN) (Bordage et coll., 2003), des placettes sont inventoriées au cours de la période printanière à proximité de la zone d'étude et dans l'ensemble du Québec méridional. Le protocole d'échantillonnage du PCCN cible principalement la période de nidification du canard noir, mais les observations de toutes les espèces de sauvagine au cours du survol sont notées. On a utilisé l'information contenue dans ces inventaires afin de comparer les densités des populations de la zone d'étude avec celles de l'ensemble du Québec. De plus, les quatre placettes du PCCN (Bordage et Lepage, 2004) situées à proximité de la zone d'étude ont servi à analyser la répartition de la communauté de la sauvagine le long de la rivière et dans les limites des réservoirs projetés.

Pour déterminer l'occurrence des espèces de sauvagine à statut particulier dans la zone d'étude, on a obtenu du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2004) l'information sur les mentions de ces espèces dans la région de la rivière Romaine. De plus, par l'entremise d'Environnement Canada, on a consulté les données du *Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec* (AQGO, 2004).

Inventaires

Les espèces visées sont les canards et les bernaches (anatidés) ainsi que les plongeons (gaviidés).

Le dénombrement de la sauvagine a été réalisé le long de la rivière Romaine, de son embouchure au PK 295, et dans les quatre réservoirs projetés. Les zones inventoriées en 2004 étaient basées sur les limites des réservoirs qui étaient disponibles à l'époque. Les valeurs d'abondance et de densité d'oiseaux mentionnées dans l'étude sectorielle sur la sauvagine **(**Benoit, 2005**)** sont donc légèrement différentes de celles de la présente étude d'impact, en raison notamment des modifications apportées aux limites des réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4. La présente étude d'impact contient ainsi les données les plus à jour.

Les inventaires ont également couvert des secteurs qui ne sont pas directement touchés par la réalisation des aménagements hydroélectriques :

- une bande de 400 m sur le pourtour des réservoirs et de 1 km en bordure des tronçons court-circuités ;
- les tributaires se jetant dans les réservoirs sur une longueur de 5 km à partir de la limite des réservoirs ou jusqu'à leurs lacs de tête ;
- la plaine côtière, au sud de la rivière Romaine jusqu'à la côte du golfe du Saint-Laurent, entre la pointe à Aisley à l'ouest et la pointe des Grès à l'est.

Ces secteurs ont été sélectionnés en fonction des différents objectifs de l'étude.

Les dénombrements le long de la rivière et dans les limites des réservoirs ont été réalisés au cours de deux périodes de terrain distinctes en fonction du dégel printanier, de la migration de la sauvagine et de la phénologie de la reproduction. La première période (du 25 mai au 7 juin 2004) visait le dénombrement des couples nicheurs, alors que la seconde (du 20 juillet au 6 août 2004) ciblait les couvées et les oiseaux en mue. La plaine côtière a quant à elle été inventoriée du 11 au 14 juin pour les couples nicheurs et les 26 et 27 juillet pour les couvées. Les milieux fréquentés par les couples nicheurs et les couvées ont été caractérisés entre le 30 juillet et le 13 août 2004.

Différents plans d'échantillonnage ont été élaborés selon les secteurs d'inventaire. Tous les habitats aquatiques et humides de la zone d'étude ont été survolés à chaque période d'inventaire. Pour les tributaires des réservoirs projetés, on a élaboré un plan d'échantillonnage afin d'estimer les populations d'anatidés qui fréquentent ces habitats. Parmi les tributaires des quatre réservoirs, 100 ont été choisis selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié basé sur la superficie des plans d'eau de chaque tributaire. Quant au dénombrement de la plaine côtière, il a été fait par

l'entremise d'un plan d'échantillonnage systématique. Ce secteur a été subdivisé en placettes de 1 km sur 4 km selon le quadrillage UTM (NAD83). Ainsi, 29 placettes de 4 km^2 ont été inventoriées.

Les dénombrements aériens de la sauvagine ont été réalisés selon la méthode mise au point par le Service canadien de la faune dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et Plante, 1997 ; Bordage et coll., 2003). Les oiseaux sont dénombrés par comptage visuel en hélicoptère au survol des plans d'eau à basse altitude (de 10 à 30 m) et à vitesse réduite (de 30 à 60 km/h). La méthode consiste à survoler les milieux riverains ou humides présentant un potentiel d'habitat pour la sauvagine de même que le centre des grands plans d'eau et le pourtour des îles. Le stade de développement des couvées a été noté selon les classes d'âge définies par Gollop et Marshall (1954).

Entre le 30 juillet et le 13 août, on a visité la majorité des sites dans les secteurs touchés où des couples nicheurs et des couvées ont été observés au cours des deux inventaires afin de caractériser les habitats fréquentés par la sauvagine. Voici l'information qui a été réunie à l'égard des habitats :

- type d'habitat (rivière lentique ou lotique, lac, mare, étang, tourbière, etc.) ;
- type de substrat (sableux, sableux-graveleux, sableux-rocheux, rocheux) ;
- recouvrement par la végétation (émergente et flottante) ;
- présence d'îles ou d'îlots ;
- pente des rives.

Une photographie prise du haut des airs a servi à la validation ultérieure du type d'habitat et de ses caractéristiques au moyen de cartes de dépôt de surface (Poly-Géo, 2006), des cartes numériques de la BDTQ et de cartes de la végétation (Bouchard et Deshaye, 2005).

Analyses

Les observations faites au cours de l'inventaire des couples nicheurs ont été codifiées en nombre d'équivalents-couples (couples nicheurs) selon les critères du PCCN (Bordage et coll., 2003). Les densités en nombre d'individus, d'équivalents-couples, de couvées et d'adultes sans couvée par 25 km^2 ou 10 km de rive ont été estimées pour chacun des secteurs étudiés en 2004.

On a calculé un indice phénologique afin de déterminer à quel moment de la période de nidification a eu lieu le dénombrement des couples nicheurs. L'indice phénologique correspond au rapport entre le nombre de mâles appariés (un mâle et une femelle ensemble) et le nombre de mâles non accompagnés d'une femelle (un ou plusieurs mâles). On a aussi utilisé un indice phénologique corrigé qui tient compte du ratio mâle/femelle des populations. La chronologie de la reproduction a

été établie par rétrocalcul des dates d'éclosion des couvées selon les classes d'âge des canetons. La détermination des stades de développement des couvées suit les recommandations de Gollop et Marshall (1954). L'âge médian du stade de développement a servi de base au rétrocalcul.

La synthèse de l'information sur les habitats fréquentés par la sauvagine en période de reproduction a été réalisée à partir des données tirées des travaux sur le terrain (type de plan d'eau, substrat et végétation aquatique) et des données cartographiques thématiques (altitude, superficie et dépôts de surface).

M16.2.2 Oiseaux de proie

Mise à jour de l'information

On a consulté la banque de données sur les sites de nidification au Québec des oiseaux en péril (AQGO, 2004) afin de vérifier si des sites connus d'espèces d'oiseaux de proie à statut particulier se trouvent dans la zone d'étude. Les observations d'oiseaux de proie notées lors des inventaires du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et Lepage, 2004) ont aussi été consultées, ainsi que les données recueillies au cours des travaux de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (Gauthier et Aubry, 1995). Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2004) a transmis les mentions concernant ces espèces pour la région de la rivière Romaine. On a également interrogé la banque EPOQ (Larivée, 2004) afin de compléter l'information connue sur les espèces d'oiseaux de proie de la région.

Inventaires

Les inventaires visaient tous les oiseaux de proie, tant diurnes que nocturnes, et le grand corbeau. Les dénombrements en hélicoptère ciblaient plus spécifiquement le balbuzard pêcheur, le pygargue à tête blanche, le faucon pèlerin, l'aigle royal et le hibou des marais (Morneau et Benoit, 2005). Le grand corbeau, un passériforme, est inclus dans le groupe des oiseaux de proie, car son comportement de nidification est similaire à celui de ces espèces.

Les secteurs couverts comprennent une bande de 400 m le long des rives gauche et droite de la rivière Romaine, de son embouchure au PK 295, et une bande de 200 m de part et d'autre des lacs et tributaires ennoyés par les réservoirs projetés. Les secteurs étudiés incluent également les falaises comprises à l'intérieur des limites des réservoirs, ou situées à moins de quelques kilomètres de leurs limites, ainsi que les rives (bande de 200 m) des tributaires des réservoirs. Il est à noter que les limites des réservoirs ont changé depuis la publication de l'étude sectorielle sur les oiseaux de proie (Morneau et Benoit, 2005) ; la présente étude d'impact contient les données les plus à jour.

Les inventaires d'oiseaux de proie ont été réalisés au cours de deux périodes de terrain. La première visait à dénombrer les couples nicheurs (du 1er au 17 juin) et la seconde avait pour objectif d'évaluer le succès de reproduction des nids découverts (du 2 au 7 août 2004). On a donc réexaminé les nids décelés au cours de la première période afin de vérifier si des jeunes s'y trouvaient ou non. Un inventaire de hibou des marais a également eu lieu dans le secteur de la plaine côtière entre les 6 et 11 juin 2004. Enfin, la présence d'autres espèces d'oiseaux de proie nocturnes a été vérifiée à l'aide de la repasse de chants aux stations d'échantillonnage des oiseaux forestiers, entre le 14 juin et le 8 juillet 2004.

La zone inventoriée a été limitée à une bande de 400 m de part et d'autre de la rivière et de 200 m autour des plans d'eau et des tributaires pour le pygargue à tête blanche et le balbuzard pêcheur, car ces espèces nichent généralement à proximité des rives (Bird et Henderson, 1995 ; DesGranges, 1995). On a examiné toutes les falaises afin de dénombrer les oiseaux de proie, particulièrement l'aigle royal et le faucon pèlerin, qui utilisent cet habitat pour nicher. Enfin, 19 des 152 parcelles de 4 km^2 ont été sélectionnées dans la plaine côtière selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié basé sur la superficie des milieux humides (tourbières), des plans d'eau et des habitats terrestres. Ce dernier inventaire visait le dénombrement des couples nicheurs de hibou des marais.

La technique de dénombrement des oiseaux nichant sur les falaises (aigle royal et faucon pèlerin) ou le long des rives (balbuzard pêcheur et pygargue à tête blanche) consiste en un comptage direct en hélicoptère des oiseaux et des nids. Pour déceler les couples nicheurs des espèces nichant sur les falaises, on a suivi les recommandations de Kochert (1986). L'hélicoptère longe les parois rocheuses à une distance latérale de 20 à 30 m. Le premier passage débute à quelques mètres du sommet et les suivants s'effectuent de plus en plus bas. L'hélicoptère survole les rives à basse altitude (de 5 à 30 m au-dessus de la tête des arbres) et à vitesse réduite (de 30 à 80 km/h) afin de détecter les nids présents dans le couvert des arbres.

Lors de l'inventaire du hibou des marais, les parcelles étaient survolées à une altitude variant entre 5 et 10 m et à une vitesse maximale de 50 km/h. On a parcouru 18 transects de 4 km de longueur et équidistants d'environ 50 m au-dessus de chacune des parcelles. La navigation était effectuée à l'aide du GPS de l'aéronef et d'un GPS de poche (Garmin).

La repasse de chants des strigidés a été effectuée à l'aide de lecteurs MP3 ou CD. Les espèces visées par cette technique sont le grand-duc d'Amérique, la chouette épervière, le hibou moyen-duc et la nyctale de Tengmalm. Le cri ou le chant de ces espèces est émis à trois reprises après le dénombrement par point d'écoute des oiseaux forestiers. L'ordre d'émission des chants suit le rang de taille des espèces.

Analyses

La terminologie employée pour décrire l'utilisation d'un site par un couple nicheur d'oiseaux de proie repose sur les recommandations de Steenhof (1987) : un « site de nidification » est un lieu qui contient un ou plusieurs nids, y compris un ou des nids de rechange, et où un seul couple pond des œufs. Un site de nidification est considéré comme occupé par un couple lorsque celui-ci est observé au nid ou à proximité ou encore lorsque des preuves de reproduction (présence d'œufs ou de jeunes, etc.) sont détectées. Un « couple nicheur confirmé » est défini par l'observation d'un nid occupé ou de deux adultes ensemble. La notion de couples nicheurs confirmés dans le cas de l'observation d'adultes est plus fiable pour les espèces avec un dimorphisme sexuel (comme le faucon émerillon) que pour celles qui n'ont aucun dimorphisme apparent (comme la buse à queue rousse). Les observations d'adultes seuls ont servi à déterminer les couples nicheurs potentiels.

Le nombre de sites occupés, de couples nicheurs confirmés et de couples nicheurs potentiels a été déterminé pour l'ensemble et pour chacun des secteurs d'étude le long de la rivière et dans les limites des réservoirs. Le nombre de couples nicheurs confirmés correspond à la somme du nombre de sites de nidification occupés et de couples observés (non associés à un site occupé) dans un secteur donné, alors que le nombre de couples nicheurs potentiels est estimé à l'aide des observations d'adultes séparées des autres observations conspécifiques par une distance arbitraire. Ces distances correspondent pour certaines espèces à deux fois la distance minimale mesurée entre deux nids occupés voisins dans la zone d'étude. Elle peuvent donc être considérées comme des évaluations prudentes. Toutefois, dans la majorité des cas et compte tenu des connaissances sur le rayon d'action à partir du nid ou sur le domaine vital des espèces (Kochert, 1986), les observations d'adultes sont tellement éloignées les unes des autres qu'elles ne peuvent pas représenter les mêmes couples nicheurs.

M16.2.3 Oiseaux forestiers

Mise à jour de l'information

On a utilisé l'information de la base de données EPOQ (Larivée, 2004) afin d'établir la chronologie de l'arrivée des pics et des passereaux dans la région de Havre-Saint-Pierre. On a aussi consulté la banque de données sur le suivi de la nidification des oiseaux en péril du Québec (AQGO, 2004) pour vérifier si des sites connus d'espèces d'oiseaux forestiers à statut particulier se trouvent dans la zone d'étude.

Inventaires

Les espèces d'oiseaux visées sont principalement les passereaux et les pics, à l'exception du grand corbeau, qui a été regroupé avec les oiseaux de proie. Les secteurs d'inventaire comprennent les habitats terrestres, humides et riverains situés à l'intérieur des limites des réservoirs projetés. Il est à noter que les limites des réservoirs ont changé depuis la publication de l'étude sectorielle sur les oiseaux forestiers (Benoit, Latendresse et Bédard, 2005) ; la présente étude d'impact contient les données les plus à jour.

Les dénombrements ont eu lieu entre les 20 et 28 juin 2001 pour le réservoir de la Romaine 1 (Tecsult Environnement, 2002*a*) et entre le 14 juin et le 8 juillet 2004 pour les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 (Benoit et coll., 2005). Au cours de ces périodes, la majorité des espèces de passereaux avaient rejoint leur territoire de nidification et commencé leur reproduction (défense du territoire). Tous les dénombrements ont été réalisés entre 4 h et 10 h, une période de la journée où les oiseaux sont les plus actifs (Robbins, 1981), et à des conditions favorables d'observation (absence de pluie prolongée et de vents forts).

Compte tenu de l'absence de cartes détaillées de la végétation terrestre ou riveraine de la zone d'étude, le choix des stations n'a pas été effectué de façon aléatoire pour les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Dans leur cas, l'emplacement des stations a été déterminé au jugé à l'aide des cartes de végétation numérique produites en 2000 (Tecsult Environnement, 2002*b*). Au total, 186 stations ont été définies dans ces trois réservoirs, et 177 ont servi aux estimations des populations. Pour le réservoir de la Romaine 1, les 21 stations inventoriées ont été choisies au hasard selon une grille superposée à la carte numérique de la végétation.

Les oiseaux forestiers sont inventoriés au moyen des méthodes du dénombrement à rayon limité ou DRL (Bibby et coll., 2000), des indices ponctuels d'abondance ou IPA (Blondel et coll., 1970) et de la repasse de chants (*play-back*). Ces techniques sont recommandées par le *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux* (Canada, Ministère de l'Environnement, 1997).

La méthode du DRL consiste à dénombrer, à partir d'un point fixe, tous les oiseaux vus ou entendus à l'intérieur d'un cercle centré sur l'observateur (50 m de rayon) au cours d'une période déterminée. Pour les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, l'abondance et la densité des oiseaux ont été calculées pour l'hémicycle avant seulement, même si cela semble surévaluer l'abondance des oiseaux présents. Ce choix s'appuie sur les résultats de comparaisons entre le DRL complet et l'hémicycle avant, qui montrent que les observateurs ne détectent pas de manière égale les oiseaux des deux hémicycles (Benoit et coll, 2005).

La méthode des IPA dénombre, à partir d'un point fixe, tous les oiseaux vus ou entendus, mais sans limite de distance. Enfin, la repasse de chants permet d'augmenter les chances de déceler la présence d'espèces plus discrètes ou à statut particulier. Pour les stations situées en milieu riverain dans les limites des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, la superficie échantillonnée par la méthode du DRL est celle d'un hémicycle de 50 m de rayon dont la base correspond généralement à la ligne du rivage. Les observateurs étaient munis de lecteurs MP3 ou CD leur permettant d'effectuer la repasse de chants à la fin de la période de dénombrement.

Les oiseaux ont été dénombrés au cours de quatre périodes consécutives de cinq minutes dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 (2004) et au cours de deux périodes consécutives de cinq minutes dans le réservoir de la Romaine 1 (2001).

Analyses

Les observations de pics et de passereaux effectuées au cours des périodes de dénombrement dans la portion DRL des stations ont été codifiées en termes de couples nicheurs (équivalents-couples). Un oiseau chanteur ou émettant un cri d'alarme agressif et insistant a été considéré comme l'équivalent d'un couple nicheur (1,0), alors qu'un oiseau silencieux ou émettant un cri de contact a été considéré comme l'équivalent d'un demi-couple (0,5). Les oiseaux survolant la station n'ont pas été inclus dans l'estimation des couples nicheurs, alors que ceux qui volaient dans la station l'ont été.

Afin d'assurer une certaine indépendance entre les observations de stations d'écoute distantes de moins de 175 m, les données de la station de l'habitat le moins bien représenté dans l'échantillon ont été retenues pour les analyses. Au total, 177 stations sur les 186 dénombrées ont servi aux estimations des populations dans les limites des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Les populations du réservoir de la Romaine 1 ont été estimées à l'aide de 21 stations. Comme les méthodes de dénombrement utilisées pour les réservoirs de la Romaine 2, 3 et 4 étaient différentes de celles du réservoir de la Romaine 1, les estimations des populations ont été calculées indépendamment pour les deux ensembles de données.

Un premier classement des habitats des stations a été fait sur le terrain au moment de la collecte des données (réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4), puis validée par interprétation des photographies prises au sol et de l'hélicoptère. Par la suite, on a effectué des analyses de groupement pour les stations en milieu forestier (excluant les arbustaies riveraines et les tourbières) en utilisant les classes de recouvrement des différentes strates végétales. Les matrices

de similarité ont été calculées au moyen du coefficient de Steinhaus et les analyses de groupement ont été réalisées à l'aide de la méthode à groupement flexible de Lance et Williams (Legendre et Legendre, 1998).

Les analyses de similarité et de groupement ont été exécutées avec le Progiciel R, version 4.0 (Casgrain et Legendre, 2001). Ces différentes analyses ont permis de classer les stations en huit types d'habitat : arbustaie riveraine, peuplement feuillu et mélangé, brûlis récent, brûlis ancien, pessière à lichens ouverte et lichénaie, pessière à lichens et à mousses, peuplement conifèrien à mousses (pessières à mousses, sapinière à mousses, sapinière-pessière et pessière-sapinière) et tourbière (ombrotrophe et minérotrophe, boisée ou non, avec ou sans mares). Ces types d'habitats diffèrent quelque peu des types utilisés pour les analyses de végétation : certains types d'habitats ont été regroupés en raison de leur ressemblance (ex. : pessière à lichens et lichénaie), tandis que d'autres ont été subdivisés en types d'habitats plus caractéristiques pour les oiseaux (ex. : arbustaie riveraine et brûlis récent ou ancien). Le brûlis récent du réservoir de la Romaine 4 (en 2005) n'a pas été pris en compte non plus dans le calcul des superficies puisque l'incendie a eu lieu après les inventaires ornithologiques.

Les analyses des populations des habitats se sont fondées sur les dénombrements des stations situées dans les limites des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Le classement des habitats du réservoir de la Romaine 1 diffère de celui des autres réservoirs. Aucune analyse des populations des habitats du réservoir de la Romaine 1 n'a été présentée.

M16.2.4 Autres oiseaux aquatiques

Mise à jour de l'information

On a consulté les données de la banque EPOQ (Larivée, 2004) afin d'établir la phénologie du cycle annuel des oiseaux aquatiques autres que la sauvagine.

Pour déterminer l'occurrence des espèces à statut particulier de ce groupe d'oiseaux dans la zone d'étude, on a consulté les données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2004) et du programme de suivi de la nidification des espèces en péril (AQGO, 2004) pour la région de la rivière Romaine.

Inventaires

Toutes les espèces d'oiseaux aquatiques étaient visées par les différents inventaires, mais les résultats proviennent principalement des inventaires de la sauvagine.

Leur dénombrement a été réalisé le long de la Romaine, de son embouchure au PK 295, ainsi que dans les quatre réservoirs projetés. Il est à noter que les limites des réservoirs ont changé depuis la publication de l'étude sectorielle sur les oiseaux aquatiques (Benoit, 2005) ; la présente étude d'impact contient les données les plus à jour.

Les inventaires ont également couvert des secteurs qui ne sont pas directement touchés par la réalisation des aménagements hydroélectriques :

- une bande de 400 m sur le pourtour des réservoirs et de 1 km en bordure des tronçons court-circuités ;
- les tributaires des réservoirs sur une longueur de 5 km à partir de la limite des réservoirs ou jusqu'à leurs lacs de tête ;
- la plaine côtière, au sud de la rivière Romaine jusqu'à la côte du golfe du Saint-Laurent, entre la pointe à Aisley à l'ouest et la pointe des Grès à l'est.

Les dénombrements dans les différents secteurs d'étude ont été réalisés au cours de deux périodes de terrain distinctes. La première s'est étendue du 25 mai au 14 juillet 2004 et la seconde, du 20 juillet au 6 août 2004. Certaines observations ont pu être faites en dehors de ces périodes, soit lors des inventaires des oiseaux de proie, des oiseaux forestiers ou de la plaine côtière.

Analyses

Le nombre total d'oiseaux aquatiques observés par espèce lors des inventaires a été établi pour chacun des secteurs étudiés.

M16.2.5 Oiseaux de l'embouchure

Mise à jour de l'information

On a consulté la banque EPOQ (Larivée, 2004) afin d'établir la phénologie du cycle annuel des oiseaux dans la région ainsi que leurs abondances saisonnières relatives, car les feuillets d'observation ont surtout trait à des sites se trouvant le long du littoral du golfe du Saint-Laurent et de l'archipel de Mingan. Ces données ont aussi permis de déterminer les périodes optimales pour les inventaires.

On a utilisé les données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2004) en complément de celles du *Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec* (AQGO, 2004) afin de déterminer l'occurrence des espèces à statut particulier dans la zone d'étude.

Enfin, les informations contenues dans la *Banque de données informatisée des oiseaux de mer du Québec* (SCF, 2005) ont permis de préciser l'emplacement, la taille, l'occurrence et l'évolution des colonies d'oiseaux marins dans la zone du panache de la Romaine.

Inventaires

Les principales espèces visées sont la sauvagine (oies, canards et plongeons), les limicoles, le cormoran à aigrettes, les goélands, les sternes et les alcidés (guillemots et macareux). Les observations d'autres espèces d'oiseaux au cours des inventaires ont également été consignées, notamment dans le cas des espèces à statut particulier.

La zone d'influence des eaux douces de la Romaine comprend la zone de l'embouchure et la partie du chenal de Mingan comprise entre la Grande Île et les îles Quarry, Niapiskau, de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine. Le secteur situé à l'est du panache, entre les pointes à Aisley et aux Morts, a également été inventorié. Un plus grand nombre de stations a été établi dans la zone de l'embouchure de la Romaine, car l'apport d'eau douce y a une plus grande influence.

Les dénombrements ont été réalisés selon quatre périodes de terrain synchronisées avec le cycle annuel de l'avifaune :

- La première (14 et 18 février 2005) correspond à la période d'hivernage des oiseaux, alors que la superficie d'eau libre de glace dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent est la moins étendue (Service canadien des glaces, 2005).
- La deuxième (3 au 21 mai 2005) coïncide avec la migration printanière des oiseaux en route vers leurs aires de reproduction.
- La troisième (9 juillet au 13 août 2005) concorde avec la période de reproduction des sternes, des canards, des goélands et des cormorans ainsi qu'avec le début de la migration des limicoles.
- La dernière période (27 septembre au 15 octobre 2005) correspond à la migration automnale des oiseaux.

Des inventaires aériens réalisés à la fin de l'hiver 2000 (14 et 15 mars) ainsi qu'au printemps (27 mai et 10 juin) et à l'été 2004 (20 juillet et 6 août) ont aussi permis de compléter l'information concernant le nombre d'espèces présentes et le statut des espèces dans la zone d'étude

Les dénombrements aériens ont été réalisés selon la méthode mise au point par le Service canadien de la faune dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et Plante, 1997 ; Bordage et coll., 2003). Les oiseaux sont dénombrés par un comptage visuel en hélicoptère à basse altitude (de 10 à 30 m) et à vitesse réduite (de 30 à 60 km/h). La méthode consiste à survoler toutes les rives et toute la surface en eau incluses dans le secteur étudié.

Les dénombrements au sol effectués au cours du printemps, de l'été et de l'automne s'inspirent des méthodes de Benoit et coll. (1991), de Guillemette et Himmelman (1996), de Reed et coll. (1996*a* et 1996*b*) et de Robert et coll. (2003). La méthode utilisée consiste à détecter les oiseaux présents à partir d'un poste d'observation fixe (station d'observation) choisi et validé avant le début des activités de terrain. Treize stations d'observation ont servi à la collecte de l'information. Six d'entre elles sont situées dans la zone de l'embouchure de la rivière, trois, dans le chenal de Mingan et quatre, à l'est du panache. À chacune des stations, l'observateur effectue un balayage complet du secteur étudié dans un rayon de 2 km à l'aide d'une lunette d'approche. Chaque balayage correspond à une période de dénombrement. Chaque séance d'observation a une durée approximative de 6 heures et est composée de six périodes de dénombrement d'une durée de 30 à 60 minutes chacune. La répartition d'une séance d'observation sur une journée est déterminée selon l'heure des pleines marées basses et hautes, chaque séance étant centrée sur l'une des marées. La majeure partie des séances d'observation (62 %) ont eu lieu à marée basse en raison de la propension des oiseaux aquatiques à s'alimenter davantage à ce moment de la journée. Les oiseaux présents étaient comptés, identifiés à l'espèce et situés sur des cartes du secteur d'étude, et leur activité (notamment pour l'alimentation et le repos) était déterminée.

Analyses

Le nombre total d'oiseaux par espèce a été établi pour chacun des inventaires. Dans le cas des dénombrements au sol, le nombre maximal et la densité maximale des individus par espèce ou par groupe d'espèces observés au cours d'une période de dénombrement ont été calculés pour chaque station d'observation et pour chacune des trois périodes d'inventaire (printemps, été et automne). On a regroupé certains comportements afin de bien représenter les comportements de quête alimentaire et de repos des différentes espèces. Certaines espèces ont également été regroupées selon leur taxonomie à des fins d'analyse.

Les observations des dénombrements au sol ont été numérisées et géoréférencées avec le logiciel MapInfo Professional 7.5, en utilisant comme référence l'orthophotographie de la zone de l'embouchure et une image satellite du chenal de Mingan. Afin de déterminer les principales aires d'alimentation et de repos des espèces, on a effectué une analyse de densité à l'aide du module Spatial Analyst d'ArcGIS 9.1, en fonction du nombre d'oiseaux en train de s'alimenter ou de se reposer. Pour ce faire, les effectifs observés sont pondérés selon le nombre de périodes de dénombrement pour chaque station et chaque saison. Les densités calculées ont ensuite été regroupées en trois ou quatre classes correspondant chacune à la valeur de l'écart-type de la densité moyenne obtenue après pondération. L'isoligne délimitant la classe ayant la plus haute densité a servi à illustrer les aires d'alimentation et de repos.

La profondeur d'alimentation des oiseaux (c'est-à-dire l'épaisseur de la colonne d'eau ou l'élévation par rapport à la limite de la marée) a été déterminée avec le logiciel ArcGIS 9.1 au moyen d'un modèle numérique de terrain associé aux niveaux de marée consignés en 2005 par Hydro-Québec. Les données de marées ont été relevées tous les quinze minutes.

M16.2.6 Espèces à statut particulier

Mise à jour de l'information

On a consulté différentes banques de données afin de compléter l'information concernant les espèces à statut particulier dans la zone d'étude. Ces sources d'information sont décrites dans les sections précédentes, selon le groupe taxonomique des espèces.

Inventaires et analyses

Toutes les espèces à statut particulier ont fait l'objet d'une attention particulière au cours des inventaires de l'avifaune (rivière, réservoirs, tributaires et embouchure) :

- Le garrot d'Islande et l'arlequin plongeur ont notamment été dénombrés au cours des inventaires de la sauvagine (principalement dans les tributaires pour le garrot d'Islande et dans les sections tumultueuses des rivières pour l'arlequin) ;
- L'aigle royal, le pygargue à tête blanche, le faucon pèlerin et le hibou des marais ont été comptés dans le cadre des inventaires d'oiseaux de proie.
- La grive de Bicknell a été traitée pendant les dénombrements d'oiseaux forestiers et a fait l'objet d'une repasse de chants visant à détecter sa présence dans les stations d'échantillonnage d'oiseaux forestiers.

Les méthodes de dénombrement de ces espèces et les analyses des observations sont décrites de manière détaillée dans les sections relatives à leur groupe taxonomique respectif.

M16.3 Références

Aebischer, N.J., P.A. Robertson et R.E. Kenward. 1993. « Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data ». *Ecology,* vol. 74, nº 5, p. 1313-1325.

Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO). 2004. *Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec (SOS-POP)*. Montréal, AQGO.

Benoit, R., 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.

Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

Benoit, R., A. Reed, R. Lalumière et G. Morissette. 1991. *Utilisation par la sauvagine des habitats côtiers de la baie Of Many Islands, baie James*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Loretteville, Groupe Environnement Shooner. 49 p. et ann.

Bibby, C.J., N.D. Burgess, D. Hill et S. Mustoe. 2000. *Bird census techniques*. San Diego, Academic Press. 302 p.

Bird, D.M., et D. Henderson. 1995. « Pygargue à tête blanche ». *In* J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada, p. 364-367.

Blondel, J.C., C. Ferry et B. Frochot. 1970. « La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute ». *Alauda*, vol. 38, p. 55-71.

Bordage, D., et C. Lepage. 2004. *Données inédites de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2003*. Québec, Environnement Canada, Service canadien de la faune.

Bordage, D., C. Lepage et S. Orichefsky. 2003. *Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec. Printemps 2003*. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 26 p.

Bordage, D., et N. Plante. 1997. *Tendance des effectifs nicheurs de Canard noir et de Canard colvert au Québec méridional. 1985-1995*. Série de rapports techniques nº 36. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 46 p.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

Canada, Ministère de l'Environnement. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Sainte-Foy, Environnement Canada, Division des évaluations environnementales et Service canadien de la faune, région du Québec. 50 p. et ann.

Casgrain, P., et P. Legendre. 2001. *The R Package for Multivariate and Spatial Analysis, version 4.0 d6. User's Manual.* Montréal, Université de Montréal, Département des sciences biologiques. En ligne : [http://www.fas.umontreal.ca].

Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). 2004. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec.* Québec, CDPNQ. En ligne : [http://www.cdpnq.gouv.qc.ca].

DesGranges, J.-L. 1995. « Balbuzard ». *In* J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada, p. 360-363.

Gauthier, J., et Y. Aubry (dir.). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada. 1 295 p.

Gollop, J.B., et W.H. Marshall. 1954. *A guide for aging duck broods in the field*. Minneapolis, Mississippi Flyway Council Technical Section. 14 p.

Guillemette, M., et J.H. Himmelman. 1996. « Distribution of wintering Common Eiders over mussel beds : does the ideal free distribution apply ? » *Oikos,* vol. 76, p. 435-442.

Kochert, M.N., 1986. « Raptors ». *In* A.Y. Cooperrider, R.J. Boyd et H.R. Stuart (réd.). *Inventory and monitoring of wildlife habitat*. Denver, U.S. Department of Interior, Bureau of Land Management, p. 313-349.

Larivée, J., 2004. *Étude des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ). Base de données ornithologiques*. Rimouski, Association québécoise des groupes d'ornithologues.

Laroche, B., 1983. « Dynamique hydraulique et sédimentaire du delta actif de la rivière Romaine ». Mémoire de maîtrise. Rimouski, Université du Québec à Rimouski. 153 p. et ann.

Legendre, P., et L. Legendre. 1998. *Numerical Ecology.* Amsterdam, Elsevier Science B.V.

Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Neu, C.W., C.R. Byers et J.M. Peek. 1974. « A technique for analysis of utilization-availability data ». *Journal of Wildlife Management,* vol. 38, p. 541-545.

Poly-Géo.2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Géomorphologie. Caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion.* Version préliminaire. 3 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Saint-Lambert, Poly-Géo. 177 p. et ann.

Reed, A., R. Benoit, R. Lalumière et M. Julien. 1996*a*. *Utilisation des habitats côtiers du nord-est de la baie James par les bernaches*. Hors série n° 92. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 49 p. et ann.

Reed, A., R. Benoit, R. Lalumière et M. Julien.1996*b*. *Utilisation des habitats côtiers du nord-est de la baie James par les canards*. Hors série n° 90. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien de la faune. 37 p. et ann.

Robbins, C.S. 1981. « Effect of time of day on bird activity ». *Studies in Avian Biology*, vol. 6, p. 275-286.

Robert, M., R. Benoit, C. Marcotte, J.-P.L. Savard, D. Bordage et D. Bourget. 2003. *Le Garrot d'Islande dans l'estuaire du Saint-Laurent. Calendrier de présence annuelle, répartition, abondance, âge-ratio et sex-ratio*. Série de rapports techniques nº 398. Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 70 p. et ann.

SAS Institute. 2005. *SAS OnlineDoc 9.1.3*. Cary (NC), SAS Institute.

Sénéchal, H., R. Benoit, A. Chouinard, A. Maloney et F. Bédard. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 189 p. et ann.

Service canadien de la faune (SCF). 2005. *Banque informatisée des oiseaux de mer du Québec (BIOMQ). Colonies d'oiseaux de mer au Québec.* Sainte-Foy, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. En ligne : [http://mercator.qc.ec.gc.ca].

Service canadien des glaces. 2005. Ottawa, Environnement Canada, Service canadien des glaces. En ligne : [http://ice-glaces.ec.gc.ca].

Steenhof, K. 1987. « Assessing raptor reproductive success and productivity ». *In* B.A. Giron Pendleton, B.A. Millsap, K.W. Cline et D.M. Bird (réd.). *Raptor management techniques manual.* National Wildlife Federation Science Technical Series vol. 10. Washington (DC), National Wildlife Federation, p. 157-170.

Tecsult Environnement. 2002*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Étude des limicoles et des oiseaux forestiers, printemps et été 2001*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

Tecsult Environnement. 2002*b*. *Cartographie numérique de la végétation. Bassin de la rivière Romaine et territoires adjacents*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Tecsult Environnement. Pag. multiple.

M17 Océanographie biologique

- Objectifs et zone d’étude
- Méthodes
- Modèle numérique de production planctonique
- Références

M17.1 Objectifs et zone d'étude

L'étude vise la caractérisation des habitats aquatiques, l'évaluation de la fraie de l'éperlan arc-en-ciel et de l'omble de fontaine, l'utilisation de la zone de l'embouchure de la rivière Romaine par l'ensemble des espèces de poissons, l'évaluation de la densité de la mye commune ainsi que l'évaluation de l'abondance et de la répartition du crabe des neiges dans le chenal de Mingan. Les inventaires réalisés en 2004 et en 2005 (Lorrain et coll., 2005 ; ISMER et Environnement Illimité, 2006) ont permis de compléter les connaissances et les résultats obtenus en 1980, en 1981 et en 2001 (André Marsan et Associés, 1983 ; Desrosiers et coll., 1983 ; Environnement Illimité, 2002).

En 2001, la zone d'étude recouvrait uniquement les embouchures des rivières Lechasseur, Romaine et Aisley. En 2004, elle englobait toute la zone de l'embouchure de la Romaine : d'ouest en est, de la pointe Paradis à la pointe à Aisley et, du nord au sud, de la côte aux îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, pour une superficie totale d'environ 14 km^2. La zone d'étude comprenait également le tronçon aval des rivières Lechasseur, Romaine et Aisley jusqu'aux ponts de la route 138 (voir la carte 5-3). Pour les études de poissons, tous les types d'habitats ont été échantillonnés (rivières, fosses, chenaux, hauts-fonds et herbiers aquatiques). Pour l'étude des mollusques comestibles, les stations ont été réparties sur les hauts-fonds et dans les zostéraies.

La zone d'étude a été subdivisée en trois sous-zones : les couronnes intérieure et extérieure de la zone de l'embouchure et le chenal de Mingan. Ces trois sous-zones permettent d'interpréter les résultats en fonction du passage graduel d'un milieu d'eau douce, représenté par l'embouchure des trois exutoires de la Romaine et par celle de la rivière Lechasseur, au milieu marin du chenal de Mingan.

Pour l'étude du crabe des neiges en 2005, 30 stations ont été réparties sur environ 96 km^2 du chenal de Mingan, de la côte à la Grande Île, à l'île Quarry et à l'île Niapiskau.

Enfin, on a utilisé un modèle numérique pour prévoir l'effet de l'exploitation du complexe de la Romaine sur la production planctonique du chenal de Mingan.

M17.2 Méthodes

La présente section résume les méthodes décrites dans les études sectorielles suivantes :

- Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.

- Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Rapport de mission 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.
- Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) et Environnement Illimité. 2006. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Observations sur le crabe des neiges et les crabes araignées dans le chenal de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Rimouski, ISMER et Environnement Illimité. 46 p. et ann.
- Saucier, F., B. Zakardjian, S. Senneville et V. Le Fouest. 2007. *Étude de l'effet de l'aménagement du complexe hydroélectrique de la rivière Romaine sur les conditions biologiques et physiques du chenal de Mingan à l'aide d'un simulateur numérique tridimensionnel à haute définition.* Préparé pour Hydro-Québec. Rimouski, Institut des sciences de la mer de Rimouski. 63 p.

M17.2.1 Inventaire

M17.2.1.1 Habitats aquatiques

Les habitats aquatiques ont été caractérisés durant les activités d'échantillonnage de poissons et de mollusques.

Pour ce faire, on a fait une évaluation visuelle de la vitesse d'écoulement, du substrat, de la végétation aquatique ainsi que du type de milieu aquatique aux stations de pêche et de récolte de mollusques. La présence de zostéraies et de marécages a également été notée. De plus, les zostéraies ont été délimitées à l'aide de coordonnées GPS prises lors d'un survol en hélicoptère. On a complété cette information par une plongée en apnée et au moyen de pêches à la seine de rivage, afin de préciser le pourcentage de recouvrement des herbiers (densité des plants de zostère) et d'identifier à l'espèce les poissons et certains autres organismes aquatiques présents. L'évolution des zostéraies a pu être visualisée grâce à des photographies aériennes plus anciennes (1948, 1960, 1977, 1980 et 1999).

M17.2.1.2 Poissons

En 2001, l'échantillonnage visait à vérifier la présence de deux espèces anadromes d'intérêt récréatif – l'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine – ainsi que l'utilisation du milieu comme aire de fraie par ces espèces. L'effort de pêche a été plus important en juin (40 stations, 178,8 nuits) qu'en août (33 stations, 125,1 nuits) et a été limité aux embouchures des rivières Romaine, Lechasseur et Aisley et à leurs environs.

Les pêches se sont déroulées du 4 au 23 juin et du 16 au 21 août. On a utilisé un filet maillant multifilament (30,5 m de longueur, 1,8 m de hauteur, mailles étirées de 51 mm), un verveux carré (1,2 m d'ouverture, 4,8 m de longueur, mailles de

51 mm), un filet-trappe de type Alaska (ouverture de 1,8 m sur 1 m, 5,0 m de longueur, mailles de 25 mm) et un autre type de verveux carré (0,7 m d'ouverture, 3,3 m de longueur, mailles de 20 mm).

En 2004, on a recueilli des informations complémentaires à celles de 2001 sur la fraie de l'éperlan arc-en-ciel et de l'omble de fontaine. L'échantillonnage des autres espèces diadromes et marines a permis de préciser leur utilisation des habitats aquatiques.

L'effort de pêche a été concentré dans trois parties de l'embouchure de la Romaine (voir la carte 5-3) :

- La *partie amont* de l'embouchure comprend huit zones de pêche : la zone située au pied du rapide à Brillant, les fosses au pied de la chute de l'Auberge et de la Fausse Chute, les baies de l'Auberge et de la Fausse Chute, la baie Lechasseur ainsi que la rivière Lechasseur et le tronçon amont du chenal ouest.
- La *partie médiane* compte quatre zones de pêche : le tronçon médian du chenal ouest, les tronçons amont des chenaux central et est de même que la baie Aisley.
- La *partie aval* englobe cinq zones de pêche : le tronçon aval du chenal ouest de même que les tronçons médian et aval des chenaux central et est. L'échantillonnage a été plus intensif dans la partie amont pour couvrir la fraie de l'éperlan arc-en-ciel et de l'omble de fontaine.

La campagne de suivi de la fraie de l'éperlan arc-en-ciel s'est déroulée du 7 juin au 6 juillet 2004, alors que les pêches de suivi de la fraie de l'omble de fontaine ont été effectuées du 24 août au 22 octobre. On a aussi fait des échantillonnages estivaux, du 22 juillet au 7 août 2004, afin de mieux connaître les aires d'alimentation des espèces dulcicoles et marines.

La recherche de géniteurs pour l'éperlan arc-en-ciel a été effectuée à l'aide du filet expérimental (45,7 m de longueur, 1,8 m de hauteur, mailles étirées de 25 à 100 mm) et du filet-trappe de type Alaska (ouverture de 1,8 m sur 0,9 m, 5,0 m de longueur, quatre cerceaux, mailles de 25 mm). On a également utilisé un second filet-trappe (de type *fike net*) adapté aux forts courants (ouverture de 1,8 m sur 0,9 m, 3,0 m de longueur, absence de cerceau, mailles de 25 mm). Dans les zones de profondeurs inférieures à 2 m, on s'est servi du verveux carré (0,7 m d'ouverture, 3,3 m de longueur, mailles de 20 mm). On a recherché les géniteurs d'omble de fontaine à l'aide du filet-trappe et du filet expérimental ; dans la rivière Lechasseur, on a aussi pêché à la ligne. Pour les autres espèces, on a utilisé le filet-trappe et le filet expérimental. Les œufs et les larves ont été récoltés avec un filet de dérive conique (ouverture de 0,5 m de diamètre, 1,5 m de longueur, mailles de 500 µm) et avec un troubleau muni d'un manche (ouverture de 0,45 m sur 0,3 m, mailles de 500 µm).

La profondeur, la température et la salinité de l'eau ont été mesurées à l'aide d'une sonde YSI.

M17.2.1.3 Mollusques comestibles des battures et crabe des neiges

L'évaluation de la ressource coquillière exploitable commercialement dans la zone de l'embouchure de la Romaine touchait principalement la mye commune, tandis qu'un échantillonnage exploratoire du crabe des neiges dans le chenal de Mingan a permis de connaître sa répartition et son abondance.

L'échantillonnage de la mye commune a été effectué sur l'ensemble des hauts-fonds, à partir de la limite supérieure de la zone intertidale jusqu'à 1 m sous la limite de la marée basse, dans les secteurs potentiellement accessibles à pied ou en embarcation. On a ainsi échantillonné 60 stations dans les parties amont, médiane et aval de la zone de l'embouchure de la Romaine entre le 25 août et le 15 septembre 2004. Un quadrat de 0,25 m^2 sur 0,2 m de hauteur a délimité les limites de chaque station d'échantillonnage. La récolte a été effectuée à la pelle dans les profondeurs d'eau inférieures à 0,3 m et à l'aide d'une pompe à substrat entre 0,3 m et 1,0 m. Tous les organismes ont été récoltés jusqu'à 0,3 m de profondeur et leur dénombrement s'est fait par strates de sédiments de 0,1 m d'épaisseur. Le nombre total de myes dans le quadrat a été reporté sur une superficie de 1,0 m^2.

L'inventaire du crabe des neiges s'est déroulé du 8 au 14 octobre et du 9 au 13 novembre 2005 dans le chenal de Mingan. On a effectué un échantillonnage systématique de 30 carrés de 1 mille nautique (1 852 m) de côté à bord de deux pétoncliers, à l'aide d'un chalut à perche de 1,7 m d'ouverture horizontale équipé d'une poche à mailles de 15 mm. La vitesse et la durée des traits de chalut, initialement deux nœuds et 15 minutes, ont varié en fonction des interruptions occasionnées par la nature du substrat et le relief accidenté. La durée des traits et leur profondeur étaient enregistrées. Les résultats à l'une des stations ont été rejetés en raison de difficultés d'échantillonnage.

M17.2.1.4 Mammifères marins

Il n'y a eu aucun inventaire systématique des mammifères marins dans la zone d'étude. Cependant, des observations ponctuelles des mammifères marins susceptibles de fréquenter la zone, soit les pinnipèdes (phoques), les odontocètes et les mysticètes (cétacés), ont été faites en bateau entre le 17 mai et le 21 octobre 2004. Ces observations ont permis de compléter les données recueillies entre 1984 et 2001 par la Station de recherche des îles Mingan (MICS). L'emplacement de tous les mammifères marins observés a été transcrit sur une carte ou géoréférencé par GPS sur le terrain.

M17.2.2 Analyse

M17.2.2.1 Poissons

On a déterminé les caractéristiques biométriques suivantes pour l'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine :

- âge, par analyse de structures osseuses (écailles et otolithes) ;
- masse corporelle ;
- sexe ;
- stade de maturité.

Le nombre de captures (poissons adultes, immatures et d'âge indéterminé) et l'effort de pêche ont servi à calculer les rendements de pêche (nombre de poissons par filet-jour) de l'ensemble des espèces ainsi que le coefficient de condition des éperlans arc-en-ciel et des ombles de fontaine.

M17.2.2.2 Mollusques comestibles des battures et crabe des neiges

Les myes ont été mesurées à l'aide d'un vernier (longueur maximale antéropostérieure) et pesées en poids humide (mye entière avec coquille). On a évalué l'âge des myes en comptant les stries de croissance sur la valve gauche, en supposant qu'un seul anneau était produit par année (Brulotte et Giguère, 2003 ; Procéan, 1993).

En ce qui concerne le crabe des neiges, on a pris les mesures suivantes après chaque activité de chalutage :

- largeur de la carapace pour les deux sexes (mm) ;
- hauteur de la pince pour les mâles (mm) ;
- largeur de l'abdomen pour les femelles (mm) ;
- présence ou non d'œufs (femelle).

Le nombre de captures de crabes des neiges et l'effort de pêche ont servi à calculer les rendements de pêche (nombre de crabes par tranche de dix minutes). Grâce aux caractéristiques biométriques, on a déterminé la proportion de crabes des neiges matures et immatures à l'aide d'une fonction discriminante pour les mâles (Sainte-Marie et Hazel, 1992), tandis que pour les femelles on a observé la forme de l'abdomen et noté la présence ou non d'œufs.

La fonction discriminante pour les crabes des neiges mâles est la suivante :

$$V = 3,0808 - 1,3304 \times LnLc + LnHp$$

Équation M17-1

où :

- *Ln* est le logarithme népérien ;
- *Lc* est la largeur de la carapace en millimètres ;
- *Hp* est la hauteur de la pince droite en millimètres ;
- $V > 0$ indique que le crabe est mature ;
- $V < 0$ indique que le crabe est immature.

M17.2.2.3 Mammifères marins

Les observations de l'abondance des mammifères marins étaient espacées d'environ deux semaines. Les données ont été regroupées en distinguant les espèces de phoques, les marsouins communs et les petits rorquals.

M17.3 Modèle numérique de production planctonique

M17.3.1 Approche méthodologique

On a utilisé un modèle numérique pour prévoir l'effet de l'exploitation du complexe de la Romaine sur la production planctonique du chenal de Mingan. Ce modèle consiste en un simulateur numérique tridimensionnel à haute définition (mailles de 400 m) reproduisant la circulation générale et la production planctonique dans le chenal de Mingan (Saucier et coll., 2007). Il a la particularité d'être imbriqué à un simulateur régional du golfe du Saint-Laurent (mailles de 5 km).

Dans un premier temps, les cycles saisonniers simulés sont étalonnés et validés pour la circulation générale et la production planctonique. Ensuite, on reprend cette simulation témoin en ne modifiant que le débit de la Romaine, suivant un scénario correspondant à l'exploitation prévue du complexe de la Romaine. L'analyse des différences de circulation et de production planctonique entre les deux simulations permet d'isoler et de préciser les modifications induites par l'exploitation du complexe. Les simulations ont été réalisées pour les conditions de débit actuelles et futures de 2001.

M17.3.2 Description des modèles

Le modèle hydrodynamique est dérivé du modèle de glace de mer et de circulation du golfe du Saint-Laurent créé par Saucier et coll. (2003 et 2004) et couramment utilisé à l'institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans Canada). Il constitue la composante océanique du modèle opérationnel de prévision météorologique et du

modèle climatique régional canadien pour le golfe du Saint-Laurent. La capacité du modèle à produire des solutions réalistes a été validée avec succès à l'aide de données de terrain et d'images satellites, de 1997 à 2003 pour les composantes physiques et de 1997 à 1999 pour les composantes biologiques. Les références d'application et de validation sont fournies par Saucier et coll. (2007).

Pour simuler l'hydrodynamique du chenal de Mingan, on a imbriqué une grille de plus hautes définitions spatiale et temporelle à l'intérieur du modèle régional du golfe du Saint-Laurent. La simulation numérique à haute définition (HD) permet de focaliser et de préciser les solutions régionales à une échelle horizontale de 400 m, plus fine que les 5 km originels. La résolution verticale est de 3 m pour la colonne d'eau de 0 à 45 m de profondeur et de 5 m pour les profondeurs supérieures. On a sauvegardé les champs des variables physiques et biologiques toutes les heures pour tenir compte de la variabilité des marées.

Le modèle HD est dit couplé au modèle régional. C'est donc le modèle régional qui fournit l'ensemble des variables physiques (température, salinité et niveau d'eau) et des composantes chimiques et biologiques (sels nutritifs, phytoplancton, zooplancton et détritus) aux frontières ouvertes du modèle HD ainsi que les conditions initiales interpolées dans le domaine au début de la simulation.

Les modèles régionaux sont étalonnés à l'aide des données physiques et biologiques du golfe du Saint-Laurent. Ils commencent en décembre, période pendant laquelle le système varie le moins sur les plans physique et biologique ; les données proviennent d'une mission de mesures conduite par Pêches et Océans Canada pour la prévision des glaces. Les résultats des modèles régionaux sont ensuite extraits le long des frontières du domaine et imposés aux modèles à haute définition. Ces derniers sont démarrés pour la période du 1er mars au 31 août 2001. Le domaine HD modélisé déborde légèrement les limites du chenal de Mingan afin de bien représenter ce sous-domaine. Les simulateurs à haute résolution utilisent les intrants respectifs des conditions de débits naturels et modifiés de la rivière Romaine.

Les simulations comprennent donc la période de production planctonique la plus intense, soit de la fonte des glaces à la fin d'août. L'année choisie présente deux crues : la crue printanière de la mi-mai (culminant à 1 572 m^3/s) et une crue d'automne à la mi-juillet (936 m^3/s). Une telle crue est peu fréquente à la mi-juillet, mais il y en a eu une en 2001.

En comparant les résultats de niveau d'eau, de salinité, de température et de vitesse du courant est-ouest provenant du modèle HD et les données de terrain, on constate que le modèle HD simule remarquablement bien l'hydrodynamique du chenal de Mingan.

Pour la partie biologique, on utilise plutôt le modèle couplé d'écosystème planctonique de Le Fouest et coll. (2005). Il tire avantage des résultats du modèle hydrodynamique pour simuler les plus importantes variables d'intérêt en écologie planctonique, dont la stratification thermohaline, le mélange et la circulation des eaux. Il met en compétition deux chaînes trophiques typiques des eaux côtières tempérées et subarctiques : une chaîne herbivore et une chaîne microbienne. Il prend en compte les composantes suivantes :

- deux types de nutriments : les nitrates (NO_3^-), source de production nouvelle, et l'ammonium (NH_4^+), source de production de régénération ;
- deux types de phytoplancton : les petits flagellés autotrophes (< 5 µm) et les diatomées (> 5 µm) assimilant tous deux les nitrates et l'ammonium ;
- deux types de zooplancton : le microzooplancton (< 200 µm) et le mésozooplancton (> 200 µm) ;
- deux types de matière organique : la matière organique dissoute (MOD) et la matière organique particulaire (MOP) qui sédimente.

La chaîne trophique herbivore regroupe les diatomées, le mésozooplancton et la matière organique particulaire ; elle est principalement alimentée par les nitrates. Un couplage étroit entre les taux de croissance des flagellés, le taux de broutage du microzooplancton et la régénération de la matière organique dissoute en ammonium rend compte de la dynamique particulière du réseau trophique microbien, qui fonctionne principalement à partir de cette régénération de la matière organique. La validation des simulations de la production planctonique en conditions de débit naturel et en conditions de débit modifié montre un cycle et des valeurs de production typiques du nord du golfe du Saint-Laurent (Le Fouest et coll., 2005).

M17.4 Références

André Marsan et Associés. 1983. *Étude intégrée d'Environnement de la Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, André Marsan et Associés. 244 p.

Brulotte, S., et M. Giguère. 2003. *Évaluation d'un gisement de mye commune (*Mya arenaria*) de l'embouchure de la rivière Mingan, Québec*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques nº 2511. Ottawa, Pêches et Océans Canada. 58 p.

Desrosiers, G., J.-C. Brêthes et B. Bourgoin. 1983. *Étude spatio-temporelle des peuplements benthiques du delta de la rivière Romaine (Moyenne-Côte-Nord), Québec*. Préparé pour Hydro-Québec. Rimouski, Université du Québec à Rimouski, Département d'océanographie. 101 p.

Environnement Illimité. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu : océanographie physique et biologique*. Préparé pour Hydro-Québec Ingénierie, approvisionnement et construction. Montréal, Environnement Illimité. 88 p. et ann.

Environnement Illimité. 2007. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Note technique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 17 p. et ann.

Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) et Environnement Illimité. 2006. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Observations sur le crabe des neiges et les crabes araignées dans le chenal de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Rimouski, ISMER et Environnement Illimité. 46 p. et ann.

Le Fouest, V., B. Zakardjian, F.J. Saucier et M. Starr. 2005. « Seasonal versus synoptic variability in planktonic production in a high-latitude marginal sea : the Gulf of St. Lawrence (Canada) ». *Journal of Geophysical Research*, vol. C110, nº C9, p. C09012.

Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure*. *Rapport de mission 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.

Procéan. 1993. *Évaluation des stocks de myes (*Mya arenaria*) dans la région de Havre Saint-Pierre et potentiel d'exploitation.* Québec, Pêches et Océans Canada et Union des capitaines propriétaires de la Minganie. 63 p. et ann.

Sainte-Marie, B., et F. Hazel. 1992. « Moulting and mating of snow crabs, *Chionoecetes opilio* (*O. Fabricius*) in shallow waters of the Northwestern Gulf of St. Lawrence ». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 49, p. 1282-1293.

Saucier, F.J., F. Roy, D. Gilbert, P. Pellerin et H. Ritchie. 2003. « Modeling the formation and circulation processes of water masses and sea ice in the Gulf of St. Lawrence ». *Journal of Geophysical Research*, vol. 108, nº C8, p. 3269-3289.

Saucier, F.J., S. Senneville, S. Prinsenberg, F. Roy, P. Gachon, D. Caya et R. Laprise. 2004. « Modeling the ice-ocean seasonal cycle in Hudson Bay, Foxe Basin and Hudson Strait, Canada ». *Climate Dynamics*, vol. 23, p. 303-326.

Saucier, F., B. Zakardjian, S. Senneville et V. Le Fouest. 2007. *Étude de l'effet de l'aménagement du complexe hydroélectrique de la rivière Romaine sur les conditions biologiques et physiques du chenal de Mingan à l'aide d'un simulateur numérique tridimensionnel à haute définition.* Préparé pour Hydro-Québec. Rimouski, Institut des sciences de la mer de Rimouski. 63 p.

M18 Utilisation du territoire par les Minganois

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M18.1 Objectifs

Le principal objectif de cette étude est de recueillir des données pertinentes sur les composantes du milieu humain afin de dresser un portrait du milieu d'accueil du projet. Ce portrait est nécessaire pour évaluer les répercussions du projet et répondre aux exigences des autorités gouvernementales, notamment aux directives du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) et de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

La collecte de données relatives à l'aménagement et à l'utilisation du territoire vise à acquérir une connaissance globale du cadre administratif du projet et de l'utilisation actuelle et projetée du territoire dans la zone d'inventaire de l'utilisation du territoire par les Minganois (voir les cartes L et M dans le volume 10). Plus précisément, il s'agit de décrire :

- l'organisation administrative du développement du territoire ;
- le régime juridique et administratif du territoire ;
- les outils de planification en place (ex. : schéma d'aménagement et de développement et réglementations d'urbanisme) ;
- l'utilisation actuelle et prévue du territoire dans la zone d'étude, notamment les secteurs visés par le projet ;
- les projets de développement connus et les orientations de développement ;
- les infrastructures routière, portuaire et aéroportuaire ;
- les équipements collectifs (alimentation en eau potable, traitement des eaux usées et gestion des déchets).

Les renseignements recueillis sur l'aménagement et sur l'utilisation du territoire sont présentés dans l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire.* Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations concernant l'utilisation du territoire par les Minganois ont été mises à jour à partir de données obtenues d'intervenants du milieu et de documents produits en 2006 et en 2007. La description de certains aspects de l'utilisation du territoire par les Minganois présentée dans l'étude d'impact peut donc différer de celle du rapport d'inventaire du milieu humain.

M18.2 Méthodes

L'étude repose, d'une part, sur des entrevues et sur des rencontres menées avec des groupes et organismes locaux et régionaux concernés par le projet et, d'autre part, sur des enquêtes réalisées auprès des utilisateurs du territoire à l'étude. On a également effectué des inventaires sur le terrain de même qu'une revue de la documentation existante.

M18.2.1 Documentation

La description de l'utilisation du territoire par les Minganois s'appuie sur de nombreuses sources, notamment les documents suivants en ce qui concerne la planification locale et régionale :

- Schéma d'aménagement de la MRC de Minganie ;
- Document sur les objets de la révision ;
- Plan d'affectation des terres du domaine public ;
- Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord ;
- Plan de développement stratégique de la Côte-Nord 1999-2004 ;
- Entente cadre de développement de la région Côte-Nord 2000-2005 ;
- Plan de développement de la Côte-Nord 2007-2012 ;
- Plan de transport de la Côte-Nord ;
- Plan stratégique de développement et de marketing touristique 2007-2010 ;
- Plan régional de développement du territoire public – Côte-Nord (PRDTP) ;
- Entente administrative relative au développement de la villégiature riveraine sur le territoire public ;
- Plan directeur de la réserve de parc du Canada de l'Archipel-de-Mingan ;
- réglementation d'urbanisme de Havre-Saint-Pierre ;
- réglementation d'urbanisme de la MRC de Minganie (pour les territoires non organisés).

En ce qui a trait à l'utilisation actuelle du territoire par les Minganois, on a également consulté des inventaires réalisés dans le cadre d'études environnementales ainsi que des cartes ou documents de Parcs Canada, de Transports Canada, de Ressources naturelles Canada, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) et du ministère des Transports du Québec (MTQ).

Les données relatives à la pêche commerciale proviennent principalement du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

M18.2.2 Inventaires sur le terrain

Cinq survols de la zone d'étude ont été effectués en juin, août et septembre 2004 ainsi qu'en février et octobre 2005 dans le but d'inventorier les usages et occupations du territoire (bâtiments, infrastructures, etc.). Ces inventaires concernaient plus particulièrement la rivière Romaine et ses abords ainsi que les territoires susceptibles d'être touchés par le projet.

Afin de situer avec plus de précision les constructions et installations présentes le long de la Romaine, on a remonté la rivière de l'embouchure jusqu'à l'emplacement projeté de la centrale de la Romaine-1. Ce relevé a été effectué avec un membre de l'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre (ACPHSP) le 10 août 2004.

M18.2.3 Rencontres et entrevues

En 2004 et en 2005, des entrevues téléphoniques et des rencontres ont été organisées avec des acteurs du milieu. Elles avaient pour but de mettre à jour les éléments d'inventaire recueillis dans la documentation existante et d'approfondir certaines questions.

Avant chaque entrevue et rencontre, on a transmis un guide d'entrevue aux personnes ou aux organismes concernés pour leur indiquer le type d'informations recherchées. Les guides d'entrevue sont regroupés à l'annexe B de l'étude sectorielle sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

Des représentants des ministères, des municipalités et des organismes ci-dessous ont été rencontrés ou contactés :

- Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre ;
- Chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre ;
- Association touristique régionale de Duplessis ;
- centre local de développement Minganie ;
- conférence régionale des élus de la Côte-Nord ;
- Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre ;
- Corporation de développement et de gestion du port de Havre-Saint-Pierre ;
- ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec ;
- ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec ;
- ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur des forêts ;
- ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur des mines ;

- ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur du territoire ;
- ministère des Transports du Québec ;
- municipalité de Havre-Saint-Pierre ;
- municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan ;
- municipalité de Natashquan ;
- municipalité régionale de comté de Minganie ;
- Parcs Canada ;
- Pêches et Océans Canada ;
- Transports Canada.

Les rencontres et entrevues ont notamment porté sur les questions suivantes :

- limites et régime administratifs ;
- rôles et responsabilités en matière d'aménagement du territoire ;
- utilisation du sol dans la zone d'étude : usages, infrastructures routière, portuaire et aéroportuaire, équipements collectifs pour la gestion de l'eau potable, des eaux usées et des déchets ;
- problématique régionale du développement, orientations d'aménagement, réglementations et projets de développement ;
- potentiel et ressources de la zone d'étude ;
- activités pratiquées dans la zone d'étude ;
- préoccupations à l'égard du projet du complexe de la Romaine.

En 2006 et en 2007, des représentants de certains ministères, municipalités et organismes ont été contactés afin de mettre à jour des données obtenues en 2004 et en 2005.

Par ailleurs, on a réalisé une entrevue de groupe en septembre 2004 pour documenter la situation de la pêche commerciale à l'embouchure de la Romaine et dans le chenal de Mingan. Les six pêcheurs qui ont participé à cette entrevue ont été sélectionnés à partir d'informations obtenues du MAPAQ, du MRNF et de l'ACPHSP.

L'entrevue a porté sur différents aspects de la problématique locale et régionale de la pêche commerciale, dont les permis en circulation, les espèces pêchées et les prélèvements à l'embouchure de la Romaine et dans le chenal de Mingan ainsi que les préoccupations des pêcheurs à l'égard du projet. Les noms de cinq autres pêcheurs commerciaux ont été mentionnés durant l'entrevue. Quatre d'entre eux ont accepté de répondre à un questionnaire d'enquête téléphonique. On a aussi rencontré un représentant du Centre aquacole de la Côte-Nord qui pilote un projet expérimental d'élevage du pétoncle d'Islande. Enfin, d'autres données ont été

recueillies auprès de trois pêcheurs commerciaux qui ont participé à l'atelier sur le savoir écologique des Minganois d'avril 2005 concernant l'embouchure de la Romaine (voir la méthode 21).

M18.2.4 Enquêtes

On a réalisé plusieurs enquêtes dans le but de documenter certains aspects de l'utilisation de la zone d'étude par les Minganois.

Ces enquêtes visaient notamment les titulaires de baux en terres publiques (chalets, abris sommaires et terrains), les propriétaires de chalets et de terrains de villégiature en terres privées, les titulaires de terrains de piégeage, les membres de l'ACPHSP, les entreprises de restauration de Havre-Saint-Pierre ainsi que les entreprises d'hébergement de Longue-Pointe-de-Mingan et de Havre-Saint-Pierre.

Les questionnaires d'enquête sont regroupés à l'annexe C de l'étude sectorielle sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

La méthode 21 présente la nature des données recueillies lors des enquêtes susmentionnées.

M18.3 Références

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2004. *Stratégie de la région touristique de Duplessis*. Document PowerPoint. Sept-Îles, ATR de Duplessis.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2007. *Plan stratégique de développement et de marketing touristique 2007-2010*. Sept-Îles, ATR de Duplessis. 62 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 1998. *Régions laurentienne et des Maritimes. Aperçu des pêches marines du golfe du Saint-Laurent.* 16 p. En ligne : [http://www.dfo-mpo.gc.ca].

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2000. *Buccin des eaux côtières du Québec.* Rapport sur l'état des stocks C4-09. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 7 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*a*. *Capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2003.* Rapport sur l'état des stocks 2004/001. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 14 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*b*. *La crevette de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent en 2003.* Rapport sur l'état des stocks 2004/009. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*c*. *La mactre de Stimpson des eaux cotières du Québec en 2003*. Rapport sur l'état des stocks 2004-002. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 7 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*d*. *Le crabe commun des eaux côtières du Québec en 2003*. Rapport sur l'état des stocks 2004/029. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*e*. *Le crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent des eaux côtières du Québec (zones 13 à 17 et 12A, 12B et 12C) en 2003*. Rapport sur l'état des stocks 2004/024. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2004*f*. *Le homard des eaux côtières du Québec en 2003*. Rapport sur l'état des stocks 2004/020. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). *2004g*. « Nombre de permis de pêche émis, nom des détenteurs de permis, quota de prélèvement par permis/espèce et volume récolté annuellement pour les trois dernières années pour les espèces suivantes : buccin zone 6, pétoncle zone 16E, crabe commun zone 16C et 16D, mye zone 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, capelan zone 15, mactre de Stimpson zone 4A et poissons de fond zone 4S2 ». Réponse à une demande d'information (A-2204-00305/mac).

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). *2004h*. *Pétoncles des eaux côtières de la Côte-Nord du Québec en 2003.* Rapport sur l'état des stocks 2004/021. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2005. *Homard de la Côte-Nord (ZPH 15, 16 et 18) et de l'île d'Anticosti (ZPH 17) en 2004.* Avis scientifique 2005/004. Mont-Joli, MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique. 8 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans (MPO). 2006. *Les pêches maritimes du Québec. Statistiques mensuelles des débarquements par espèce. Décembre 2005*. Québec, MPO. 58 p.

Canada, Ministère des Ressources naturelles. 2000. « Cartes de Mingan et plan du terrain acquis par le ministère des Affaires indiennes pour fin de réserve indienne à Mingan, Qué. (1984/01/18) ». Documents télécopiés.

Canada, Ministère des Transports. 2004*a*. *Installation portuaire de Havre-Saint-Pierre*. 2 p. En ligne : [http://www.tc.gc.ca].

Canada, Ministère des Transports. 2004*b*. *Mouvement d'aéronefs 1999-2003. Aéroport de Havre-Saint-Pierre.* Dorval, Transports Canada, Service Coordination et conseils en politique.

Canada, Ministère des Transports. 2004*c*. *Rapport du tonnage manutentionné. Port de Havre-Saint-Pierre*. En ligne : [http://www.tc.gc.ca].

Canada, Ministère des Transports. 2005. *Liste des ports*. 2 p. En ligne : [http://www.tc.gc.ca].

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*a*. *Les mines. Bilan sectoriel.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 6 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*b*. *Pêche et aquaculture. Bilan sectoriel*. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 11 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*c*. *Plan d'action 2004.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 11 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*d*. *Plan d'action local pour l'économie et l'emploi 2004.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 39 p. et ann.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2006. *Plan d'action 2006-2007.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 35 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2007. *Répertoire des entreprises de la MRC de Minganie.* Base de données. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie.

Conseil régional de développement (CRD) de la Côte-Nord. 1999. *Plan de développement stratégique de la Côte-Nord 1999-2004*. Baie-Comeau, CRD de la Côte-Nord. 261 p.

Conférence régionale des élus (CRE) de la Côte-Nord. 2007. *Une Côte-Nord tournée vers le monde. Plan de développement de la Côte-Nord 2007-2012*. Baie-Comeau, CRE de la Côte-Nord. 56 p.

Groupe Conseil TDA. 2007. *Projet la Romaine. Impacts sur les infrastructures municipales. Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Rapport d'étape 1.* 2 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Baie-Comeau, Groupe Conseil TDA. 204 p. et ann.

Havre-Saint-Pierre (municipalité). 1989*a*. *Plan de localisation des puits d'eau potable.* Plan à l'échelle de 1 : 5 000. Préparé par Bellemare et Bellemare. Havre-Saint-Pierre, Municipalité de Havre-Saint-Pierre.

Havre-Saint-Pierre (municipalité). 1989*b*. *Réglementation d'urbanisme. Règlements de zonage, construction, lotissement, sur les dérogations mineures, permis et certificats et considérations administratives, comité consultatif d'urbanisme.* Préparé par Bellemare et Bellemare. Havre-Saint-Pierre, Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Pag. multiple.

Havre-Saint-Pierre (municipalité). 2004. *Secteurs de développement de la municipalité de Havre-Saint-Pierre.* Carte manuscrite à l'échelle 1 :5 000. Havre-Saint-Pierre, Municipalité de Havre-Saint-Pierre.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire.* Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Minganie (MRC). 1987. *Schéma d'aménagement.* Préparé par Roche Groupe-conseil. Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. 87 p. et ann.

Minganie (MRC). 1996. *Règlements d'urbanisme*. Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. Pag. multiple.

Minganie (MRC). 1997. *Document sur les objets de la révision de la MRC de Minganie.* Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. 63 p. et ann.

Minganie (MRC). 1998*a*. *La connaissance du contexte de planification*. 1re éd. Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. Pag. multiple.

Minganie (MRC). 1998*b*. *Planification stratégique régionale de développement 1999-2004. Compte rendu de l'assemblée du territoire de la MRC de Minganie.* Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie. 94 p.

Minganie (MRC). 2001. *Extraits de la matrice graphique de Havre-Saint-Pierre.* Échelles multiples. Havre-Saint-Pierre, MRC de Minganie.

Parcs Canada. 1992. *Plan de gestion. Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.* Hull, Parcs Canada, Service de la planification. 95 p. et ann.

Parcs Canada. 2003*a*. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Énoncé d'intégrité écologique. Programme de gestion des écosystèmes 2003-2023.* Gatineau, Parcs Canada. 39 p.

Parcs Canada. 2003*b*. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Gestion du parc. Compte rendu de la consultation publique pour la révision du plan directeur de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.* En ligne : [http://www.pc.gc.ca].

Parcs Canada. 2005. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Plan directeur.* Gatineau, Parcs Canada. 119 p.

Québec (gouvernement). 2004. « Arrêtés ministériels. Arrêté numéro AM 2004-050 du Ministre des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs en date du 22 novembre 2004 ». *Gazette Officielle du Québec*, 163e année, no 49, 8 déc.

Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). 2004. *Les pêches et l'aquaculture commerciales. Bilan 2003 et perspectives 2004.* Québec, MAPAQ. 45 p.

Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). 2006. *Les pêches et l'aquaculture commerciales*. *Bilan 2005 et perspectives 2006.* Québec, MAPAQ. 76 p.

Québec, Ministère de l'Énergie et des ressources (MER). Non daté. *Macrozonage de l'utilisation faunique et récréative. Région Côte-Nord.* Carte à échelle de 1 : 1 000 000. Québec, MER.

Québec, Ministère de l'Environnement (MENV). 1999. *Portrait régional de l'eau. Consultation publique sur la gestion de l'eau au Québec. Côte-Nord. Région administrative 09. Québec.* Québec, MENV.

Québec, Ministère des Régions. 2000. *Entente cadre de développement de la région de la Côte-Nord 2000-2005*. Québec, Ministère des Régions du Québec. 41 p. et ann.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 1994. *Guide de développement de la villégiature sur les terres du domaine public.* Québec, MRN, Direction de la gestion du territoire public. 68 p. et ann.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 1998*a*. *Plan d'affectation des terres du domaine public.* Cartes. Québec, MRN, Direction régionale de Québec et de l'assistance aux opérations.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 1998*b*. *Plan régional de développement de la villégiature*. Région de la Côte-Nord. Sept-Îles, MRN, Direction régionale de la Côte-Nord.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2001. *Description des dépôts de tourbe. Extrait de la base de données du MRN. Feuillet 12L-0101*. Sept-Îles, MRN, Secteur Mines.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2002. *Programme de soutien financier. Pourvoirie Québec. Standard international.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca]. À jour au 18 juin 2004.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2003. *Mission. Secteur du territoire.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN) et Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 2001. *Entente administrative relative au développement de la villégiature riveraine sur le territoire public*. Québec, MRN. 9 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*a*. *Pour un développement harmonieux et durable du territoire public. La nouvelle approche d'affectation du territoire public*. 25 p. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*b*. *Rapport sur les activités d'exploration minière au Québec 2004.* Document no DV 2005-01. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*a*. *Géologie. Points chauds. Nouveaux indices d'uranium sur la Moyenne-Côte-Nord*. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006*b*. *Plan régional de développement du territoire public – Côte-Nord.* Section 1 : *Récréotourisme*. Baie-Comeau, MRNF, Direction régionale de la gestion du territoire public de la Côte-Nord. 124 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) 2007*a*. GESTIM, le système de gestion des titres miniers. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2007*b*. *Portrait territorial – Côte-Nord*. Baie-Comeau, MRNF, Direction régionale de la gestion du territoire public de la Côte-Nord. Québec. 88 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*a*. *Bilan et faits saillants de l'industrie minière du Québec en 2004.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*b*. Cartes des titres miniers à l'échelle de 1 : 50 000. Feuillets nos 12L/05, 12L/06, 12L/07, 12L/11, 12L/12, 12L/14, 12M/03, 12M/04, 12M/05, 12M/06, 12M/12, 12M/13. En ligne : [https://gestim.mines.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*c*. Consultation des titres miniers. En ligne : [https://gestim.mines.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*d*. *Dépenses d'exploration et de mise en valeur.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*e*. *Le claim.* 16 p. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*f*. *Potentiel minéral*. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*g*. *Production minière par substance*. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*h*. *Rapport sur les activités d'exploration minière au Québec 2003.* Document no DV 2004-01. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*i*. *Titres miniers actifs*. En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Transports (MTQ). 2001. *«* Analyse des accidents de la route 138, secteur Havre-Saint-Pierre, 1996-2001 ». Baie-Comeau, MTQ, Direction de la Côte-Nord. Non publié.

Québec, Ministère des Transports (MTQ). 2003. *Plan de transport de la Côte-Nord.* Baie-Comeau, MTQ, Direction de la Côte-Nord. 120 p.

Québec, Ministère des Transports (MTQ). 2004. *DJMA sur la route 138. Minganie*. Baie-Comeau, MTQ, Direction de la Côte-Nord.

Québec, Ministère des Transports (MTQ). 2007. « Fichiers des traverses de véhicule hors-route ». À jour en juin 2007. Baie-Comeau, MTQ, Direction régionale de la Côte-Nord, Service des inventaires et du Plan. Données non publiées.

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*a*. *Développement régional. Instances régionales. Conférences régionales des élus (CRE). Ententes spécifiques.* En ligne : [http://www.mderr.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*b*. *Devenir maître de son développement. La force des régions. Phase 1. Une nouvelle gouvernance régionale.* Québec, MDERR. 39 p.

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*c*. *Région de la Côte-Nord. Développement régional. Ententes spécifiques.* En ligne : [http://www.mderr.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère du Tourisme. 2005. *Statistiques touristiques. Le tourisme au Québec en bref. 2004*. Québec, Tourisme Québec. 13 p.

Roche Ltée, Groupe-conseil. 2007. *Note technique. Version finale. Étude de circulation. Complexe de la Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 22 p. et ann.

Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ). 2001. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord*. Sept-Îles, FAPAQ, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 113 p.

M19 Aspects sociaux

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M19.1 Objectifs

- L'étude sur les aspects sociaux de la population minganoise a notamment pour objectif de dresser un portrait social, économique et sanitaire des populations qui pourraient être touchées par le projet du complexe de la Romaine. Ce portrait permettra d'évaluer les répercussions sociales du projet, en conformité avec les exigences des autorités gouvernementales, en particulier du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) et de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.
- Plus précisément, il s'agit de décrire la situation sociale, économique et sanitaire des collectivités concernées par le projet, y compris les principaux changements intervenus à ce chapitre au cours des dernières années et ceux qui sont prévus. On a également recueilli les préoccupations des acteurs du milieu et des utilisateurs du territoire à l'égard du projet du complexe de la Romaine.
- Les données relatives aux aspects sociaux du projet sont présentées dans l'étude sectorielle suivante :
  - Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire.* Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.
  - Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations ont été mises à jour à partir de données obtenues d'intervenants du milieu et de documents produits en 2006 et en 2007. La description de certains aspects socioéconomiques présentée dans l'étude d'impact peut donc différer de celle du rapport d'inventaire du milieu humain.

M19.2 Méthodes

L'étude repose, d'une part, sur des entrevues et des rencontres menées avec des représentants d'organisations locales et régionales concernées par le projet et, d'autre part, sur des enquêtes réalisées auprès des utilisateurs du territoire à l'étude. On a également effectué une revue de la documentation existante.

M19.2.1 Documentation

Le portrait démographique et socioéconomique du milieu humain est basé sur les recensements quinquennaux de Statistique Canada et sur des documents du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, du ministère du Tourisme, du ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale, de l'Institut de la statistique du Québec, de la Commission de la construction du Québec, de Développement des ressources humaines Canada et du Centre local de développement (CLD) Minganie. Certaines informations ont été mises à jour après consultation des autorités compétentes.

Le portrait sociosanitaire a été établi à partir de la documentation de l'Agence de développement de réseaux locaux de santé et de services sociaux de la Côte-Nord et de l'Institut national de santé publique du Québec.

M19.2.2 Rencontres et entrevues

Certains organismes constituent des acteurs importants dans la mise en œuvre d'un projet, notamment parce qu'ils se préoccupent d'enjeux soulevés par celui-ci ou parce que les services sous leur responsabilité peuvent être touchés directement ou indirectement par le projet. De plus, ils sont souvent concernés au premier chef par les mesures qui pourraient être mises en place pour gérer les impacts sociaux.

En 2004, 2005 et 2006, des entrevues téléphoniques et des rencontres ont été organisées avec des représentants des secteurs de la santé, de l'éducation, du développement économique, du développement de la main-d'œuvre et du monde municipal. Ces entretiens avaient pour but de mettre à jour les données tirées de la documentation existante, d'approfondir certaines questions et de connaître les préoccupations du milieu à l'égard du projet.

Avant chaque entretien, on a transmis un guide aux participants pour leur indiquer le type d'informations recherchées.

Des représentants des ministères, des municipalités et des organismes ci-dessous ont participé aux entretiens :

- Chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre ;
- Carrefour jeunesse-emploi ;
- Centre de santé et de services sociaux de la Minganie ;
- Centre local de développement Minganie ;
- Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord ;
- Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre ;
- Développement des ressources humaines Canada ;
- ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale ;
- municipalité de Havre-Saint-Pierre ;
- municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan ;
- municipalité de Natashquan ;
- municipalité régionale de comté de Minganie ;
- Sûreté du Québec.

Hydro-Québec a également organisé des entretiens avec les dirigeants d'entreprises commerciales, industrielles et de services de Havre-Saint-Pierre. Une firme d'évaluation immobilière a aussi été contactée.

Les rencontres et entrevues ont notamment porté sur les questions suivantes :

- problématique de l'emploi et de la formation ;
- perspectives et projets de développement dans le domaine de l'économie et de l'emploi ;
- enjeux socioéconomiques ;
- services sociaux et de santé en Minganie ;
- situation démographique et sociale ;
- problématiques sociales (alcoolisme, toxicomanie, etc.) ;
- préoccupations à l'égard du projet du complexe de la Romaine.

M19.2.3 Enquêtes

On a réalisé plusieurs enquêtes dans le but de connaître les préoccupations et les attentes des Minganois relatives au projet.

Ces enquêtes visaient notamment les titulaires de baux en terres publiques (terrains bâtis ou non), les propriétaires de chalets et de terrains de villégiature, les titulaires de terrains de piégeage et les membres de l'Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre. Les questionnaires d'enquête sont regroupés à l'annexe C de l'étude sectorielle sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

La méthode 21 décrit le type de données recueillies lors des enquêtes.

M19.2.4 Impacts sociaux

Parmi les impacts sociaux relevés au cours des projets hydroélectriques déjà réalisés, l'étude aborde notamment :

- les incidences sur les relations sociales liées à l'apport de nouveaux résidents dans les communautés, à l'ouverture du territoire et à la présence des travailleurs des chantiers ;
- les incidences des retombées économiques sur les conditions d'emploi, sur la qualité de vie des populations locales et régionales, sur la mobilité démographique – notamment le retour de personnes, en particulier de jeunes ayant quitté la région – ainsi que sur la valorisation et le développement de l'expertise locale et régionale ;
- les incidences des modifications de l'utilisation du territoire occasionnées, entre autres, par la présence de nouveaux utilisateurs du territoire, par l'ouverture du territoire de même que par les facteurs d'insécurité et d'inquiétude ;
- les incidences des modifications de la qualité des infrastructures et services notamment sur les services de santé et de services sociaux, sur le services d'éducation, sur le marché immobilier et sur l'accès aux services commerciaux et publics.

M19.3 Références

Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de la Côte-Nord (ADRLSSSS-CN). 2004. *Modèle régional d'organisation de services intégrés pour la Côte-Nord.* Baie-Comeau, ADRLSSSS-CN. 39 p.

Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de la Côte-Nord (ADRLSSSS-CN). 2005. *Portrait démographique et sociosanitaire de la population. Centre de santé et de services sociaux de la Minganie*. Baie-Comeau, ADRLSSSS-CN. 10 p.

Bouchard, C., et R. Perrault. 1992. « Fermeture d'usine et santé : analyse de série chronologique chez les femmes de 30 à 39 ans de la région de Sept-Îles/Port-Cartier ». *Revue canadienne de santé mentale communautaire*, supplément spécial nº 7, p. 101-106.

Canada, Ministère des Ressources humaines et Développement social (RHDSC). 2007. *Particularités du programme d'assurance-emploi pour la période du 13 mai au 9 juin 2007*. En ligne : [http://www.rhdsc.gc.ca].

Canada, Ministère du Développement des ressources humaines (DRHC). 2006. « Fichier des prestataires de l'assurance-emploi. Compilation pour la MRC de Minganie ». Sept-Îles, DRHC, Bureau régional de la Côte-Nord. Non publié.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*a*. *Les mines. Bilan sectoriel.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 6 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*b*. *Pêche et aquaculture. Bilan sectoriel*. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 11 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*c*. *Plan d'action 2004.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 11 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004*d*. *Plan d'action local pour l'économie et l'emploi 2004*. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 39 p. et ann.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2006. *Plan d'action 2006-2007.* Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie. 35 p.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2007. *Répertoire des entreprises de la MRC de Minganie.* Base de données. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie.

CEPRO, Zins Beauchesne et Associés, Centre de recherche Les Buissons et GENIVAR. 2004. *Étude sur l'industrie des petits fruits sur la Côte-Nord*. Baie-Comeau, Conférence régionale des élus de la Côte-Nord. 179 p. et ann.

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2004*a*. *Chantiers importants. 4e trimestre 2004. Côte-Nord.* Tableau. En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2004*b*. *La construction sur la Côte-Nord.* En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2004*c*. *Revue de l'actualité dans l'industrie de la construction, 4e trimestre 2004*. En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2006*a*. *Publications de la CCQ. Chantiers importants*. Tableaux. En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2006*b. Publications de la CCQ. Construction en région.* En ligne : [http://www.ccq.org].

Commission de la construction du Québec (CCQ). 2007. *Publications de la CCQ. Statistiques historiques 2006*. Tableaux. En ligne : [http://www.ccq.org].

Emploi Québec. 2004*a*. *Bulletin régional sur le marché du travail. Côte-Nord*. Vol. 21, nº 2, 2e trimestre. 29 p.

Emploi Québec. 2004*b*. « Personnes ayant travaillé en 2000 selon le nombre de semaines travaillées. Recensement 2001 ». Baie-Comeau, Emploi Québec, Direction régionale de la Côte-Nord. Non publié.

Évaluations immobilières Richard et Associés. 2006. « Analyse du marché immobilier, Havre-Saint-Pierre ». 3 tableaux. Sept-Îles, Évaluations immobilières Richard et Associés. 5 p. Non publié.

Groupe Conseil TDA. 2007. *Projet la Romaine. Impacts sur les infrastructures municipales. Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Rapport d'étape 1.* 2 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Baie-Comeau, Groupe Conseil TDA. 204 p. et ann.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire.* Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Production. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc*. *Bilan des activités environnementales 2005*. Montréal, Hydro-Québec Production. 67 p.

Hydro-Québec et Société d'énergie de la Baie James (SEBJ). 2006. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Étude de suivi des retombées économiques de 2002 à 2005*. Préparé par Nove Environnement en collaboration avec Roche ltée, Groupe-conseil. Montréal, Hydro-Québec et SEBJ. Pag. multiple.

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2002*a*. *Solde migratoire interne des MRC selon la région, 1996-2001.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2002*b*. *La migration interrégionale au Québec au cours des périodes 1991-1996 et 1996-2001*. Québec, ISQ. 46 p.

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2003. *Mode d'occupation des logements privés, région administrative de la Côte-Nord, 2001.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2004*a*. *Perspectives démographiques, Québec et régions, 2001-2051, édition 2003.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2004*b*. *Population selon le groupe d'âge et le sexe, Côte-Nord et ensemble du Québec, 1991, 1996, 2001-2003*. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2005*a*. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants des MRC et territoires équivalents du Québec, 2001-2002*. Extrait du fichier d'inscription des personnes assurées de la Régie de l'assurance maladie du Québec. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2005*b*. *Entrants, sortants, solde migratoire interne et taux correspondants des MRC et territoires équivalents du Québec, 2003-2004.* Extrait du fichier d'inscription des personnes assurées de la Régie de l'assurance maladie du Québec. En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2005*c*. *Migrations internationales, interprovinciales et intraprovinciales, Côte-Nord et ensemble du Québec, 1991-1992, 1996-1997, 2001-2002, 2002-2003 et 2003-2004.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ) 2006. *L'évolution démographique et le logement au Québec : rétrospective 1991-2001 et perspectives 2001-2051*. Préparé pour la Société d'habitation du Québec. Québec, ISQ. 138 p.

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*a*. *Évolution et distribution de la population par région administrative, superficie et densité, Québec, 1971-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*b*. *Migration internationales, interprovinciales et intraprovinciales, Côte-Nord et ensemble du Québec, 1991-1992, 1996-1997 et 2001-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*c*. *Solde migratoire et taux net de migration interrégionale des MRC et territoires équivalents du Québec, de 2001-2002 à 2005-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2007*d*. *Taux de chômage, par région administrative, par région métropolitaine de recensement et ensemble du Québec, 1996-2006.* En ligne : [http://www.stat.gouv.qc.ca].

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). 2001. *Le portrait de santé, le Québec et ses régions*. *Édition 2001*. Québec, Publications du Québec. 395 p. et ann.

Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) et Institut de la statistique du Québec (ISQ). 2006. *Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006. Les statistiques. Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec*. Québec, Publications du Québec. 659 p.

Premier Tech International et Desjardins Marketing Stratégique. 2004. *Étude de faisabilité. Mise en valeur de tourbières de Havre-Saint-Pierre et de l'est de la Minganie. Rapport d'étape. Volet 2*. Préparé pour le Conseil de Bande des Montagnais de Natashquan, la Corporation économique de Havre-Saint-Pierre et les municipalités d'Aguanish, de Baie-Johan-Beetz, de Havre-Saint-Pierre et de Natashquan. Rivière-du-Loup, Premier Tech International. 75 p.

Québec, Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MESS). 2006. « 7300 emplois à pourvoir sur la Côte-Nord et au Nord-du-Québec de 2005 à 2009. Le ministre Claude Béchard annonce près de 10 millions de dollars pour le plan d'action régional 2006-2007 des services publics d'emploi ». Communiqué de presse, 3 juillet 2006. En ligne : [http://qgovbk.newswire.ca].

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*a*. *Portrait socioéconomique des régions du Québec. Édition 2004*. Québec, MDERR. 99 p.

Québec, Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR). 2004*b*. *Profil économique de la région de la Côte-Nord 09. Éditions 2001 à 2003.* Québec, MDERR. Pag. multiple.

Québec, Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation (MDEIE). 2006. *Portrait socioéconomique des régions du Québec, édition 2006*. Québec, MDEIE. 111 p.

Société d'habitation du Québec. 2000. « Le marché de l'habitation durant les deux dernières décennies ». *Bulletin de l'habitation au Québec*, hors série nº 1. Québec, Société d'habitation du Québec. 19 p.

Statistique Canada. 1999. *Profil des divisions et subdivisions de recensement du Québec.* Vol. III : *Recensement de 1996*. Cat. nº 95-186-XPB. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2004. *Profil des communautés. Recensement de 2001*. En ligne : [http://www.statcan.ca].

Statistique Canada. 2007. *Profil des communautés. Recensement de 2006*. En ligne : [http://www.statcan.ca].

Vincent Roquet et Associés. 2002. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1991-2001 et bilan 1994-2001. Impacts sociaux*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Vincent Roquet et Associés. 107 p. et ann.

M20 Retombées économiques

- Objectifs
- Méthodes

M20.1 Objectifs

L'étude des retombées économiques a pour objectif d'évaluer l'apport du projet du complexe de la Romaine à l'économie du Québec et de la Côte-Nord. Elle a été réalisée par Hydro-Québec sur la base, notamment, des statistiques relatives aux divers chantiers de l'entreprise.

Plus particulièrement, cette étude vise à évaluer l'effet du projet sur les revenus fiscaux et parafiscaux des deux paliers de gouvernement, provincial et fédéral, la valeur ajoutée à l'économie québécoise ainsi que ses retombées économiques directes et indirectes en termes d'emplois soutenus.

M20.2 Méthodes

L'évaluation des retombées économiques du complexe de la Romaine couvre les impacts directs et indirects. Pour évaluer les retombées directes, on s'est appuyé sur les prévisions de dépenses et sur les besoins de main-d'œuvre associés au projet. Pour évaluer les retombées indirectes, on a utilisé comme cadre de référence les résultats de la simulation de l'impact économique des dépenses engagées pour la construction de la centrale de l'Eastmain-1. Il s'agit ici des résultats obtenus à l'aide du modèle intersectoriel de l'économie québécoise de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). Le but est de préciser les relations entre les retombées directes et les retombées indirectes, tant pour le nombre d'emplois et les revenus des gouvernements que pour la valeur ajoutée à l'économie québécoise. Ce cadre permet d'obtenir des coefficients multiplicateurs relativement justes puisqu'ils s'appuient sur un projet récent et terminé qui présente des similitudes avec celui du complexe de la Romaine.

Il faut noter que ces évaluations s'appliquent à chaque type d'activité nécessaire à la construction du complexe, soit l'excavation à ciel ouvert, l'excavation souterraine, le remblayage et le bétonnage (structural ou autre). Une adaptation aux caractéristiques du projet du complexe de la Romaine a donc été faite en respectant les proportions de ces différents types d'activité.

M20.2.1 Revenus des gouvernements

On a évalué les retombées économiques du complexe de la Romaine pour le gouvernement du Québec et celui du Canada en termes de revenus fiscaux et parafiscaux.

Pour évaluer ces retombées économiques, la première étape consiste à déterminer les masses salariales nécessaires à la réalisation du projet. Les valeurs moyennes des salaires observées en 2005 pour le projet de l'Eastmain-1, soit 50 000 $ pour les travailleurs de la construction et 72 700 $ pour les ingénieurs et les gestionnaires, ont été attribuées aux effectifs directs prévus au complexe de la Romaine.

L'évaluation du nombre d'emplois directs est présentée à la section M20.2.2. Pour chaque type d'activité, on a estimé les masses salariales des premiers fournisseurs ainsi que des autres fournisseurs en appliquant les relations fonctionnelles entre les masses salariales directes et indirectes obtenues dans le cadre de la simulation des retombées du projet de l'Eastmain-1. Les masses salariales, directes et indirectes, évaluées pour 2005 ont ensuite été ajustées afin de prendre en considération l'inflation prévue pour chacune des années de la construction du complexe ainsi que l'évolution du nombre d'emplois soutenus directs et indirects.

La part de la masse salariale consacrée aux impôts sur les salaires et traitements est obtenue à partir des résultats de la simulation de l'impact économique du projet de l'Eastmain-1. On a appliqué les coefficients définissant les rapports entre les impôts sur les salaires et les masses salariales aux montants des masses salariales prévus pour le complexe de la Romaine. Cela a permis d'obtenir les revenus en impôts sur les salaires et traitements associés au projet pour chacun des deux paliers de gouvernement. On fait l'hypothèse que les taux d'imposition des revenus demeureront au niveau actuel durant toute la période étudiée.

On a procédé de la même façon pour obtenir les revenus parafiscaux des deux paliers de gouvernement. Ces revenus sont également associés à une part de la masse salariale. La parafiscalité du gouvernement québécois comprend les cotisations au Régime des rentes du Québec (RRQ), à la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST) et au Fonds des services de santé (FSS), alors que celle du gouvernement fédéral correspond au programme d'assurance emploi.

Pour obtenir les revenus de taxes (taxes de vente, taxes particulières et taxes d'accise), on a utilisé les coefficients mettant en rapport les taxes et les dépenses globales qui sont issus de la simulation des retombées du projet de l'Eastmain-1. Les coefficients ont été appliqués aux dépenses globales courantes prévues pour le complexe de la Romaine. On a déterminé ainsi les revenus de taxation directs et indirects du projet pour chacun des deux paliers de gouvernement.

Le tableau M20-1 présente le résultat de l'évaluation de l'impact économique du projet du complexe de la Romaine en termes de revenus des gouvernements. Cet impact économique se répartit principalement pendant la période de construction de 11,5 années, soit du milieu de 2009 à la fin de 2020.

On observe ainsi que les revenus du gouvernement du Québec s'établissent à 571 M$ alors que ceux du gouvernement du Canada atteignent 250 M$, pour un total de 821 M$. Près de 68 % de ces revenus, soit 556 M$, proviennent des effets directs.

Tableau M20-1 : Impact économique de la réalisation du complexe de la Romaine pour les gouvernements du Québec et du Canada

Catégorie	Impact économique (M$) [a]		
	Effets directs	Effets indirects	Effets totaux
Revenus du gouvernement du Québec			
Impôts sur les salaires	182,9	49,7	232,6
Taxes de vente et taxes particulières	—	69,9	69,9
RRQ, FSS et CSST [b]	195,8	73,0	268,8
Total partiel – gouvernement du Québec	378,7	192,6	571,3
Revenus du gouvernement du Canada			
Impôts sur les salaires	134,7	38,7	173,4
Taxes et droits d'accise	—	11,0	11,0
Assurance-emploi [b]	42,9	22,9	65,8
Total partiel – gouvernement du Canada	177,6	72,6	250,2
Total global	556,3	265,2	821,5

a. Dollars courants (inclut l'inflation sur l'ensemble de la période du projet).

b. Comprend les contributions des employeurs et des employés au Régime des rentes du Québec (RRQ), au Fonds des services de santé (FSS) et à la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST).

Sources : Hydro-Québec et Institut de la statistique du Québec (modèle intersectoriel québécois).

On remarque aussi le rôle important de la parafiscalité pour le gouvernement du Québec, ce type de prélèvement contribuant jusqu'à 47 % du total des revenus encaissés. Les impôts sur les salaires comptent quant à eux pour 41 % du total, alors que le reste (12 %) provient des recettes prélevées sous forme de taxes de vente et de taxes particulières.

M20.2.2 Nombre d'emplois soutenus

Les retombées économiques directes du projet du complexe de la Romaine en termes d'emplois soutenus ont été évaluées, pour chaque type d'activité, à partir des besoins en heures de travail, transformés en nombre d'années-personnes.

Les retombées économiques indirectes ont été évaluées à partir des résultats de la simulation des retombées de la construction de l'aménagement de l'Eastmain-1 à l'aide du modèle intersectoriel de l'économie québécoise. La période de référence choisie pour le calcul des ratios s'étend du début du chantier de la centrale de l'Eastmain-1, en 2002, jusqu'à sa mise en service, en 2007. Une adaptation a été faite pour tenir compte des particularités du projet du complexe de la Romaine.

Les intrants requis par le modèle sont :

- la ventilation détaillée des dépenses en biens et en services pour réaliser le projet ;
- la somme des salaires et traitements (avant impôt) affectés directement à la réalisation du projet ;
- les besoins en main-d'œuvre exprimés en années-personnes.

Les emplois directs et indirects sont définis ainsi :

- Emploi direct : employé d'Hydro-Québec ou employé d'un sous-traitant participant aux chantiers ; il s'agit notamment des emplois associés aux travaux de construction, au génie et à la gérance (les emplois associés à la fabrication des biens achetés par Hydro-Québec ou ses sous-traitants entrent dans la catégorie des emplois indirects).
- Emploi indirect : employé d'une entreprise fournissant des biens et des services achetés par Hydro-Québec ou ses sous-traitants de chantier ; cela comprend tous les fournisseurs directs de biens et de services ainsi que toute la chaîne des fournisseurs intermédiaires.

On a ventilé les dépenses en biens et en services selon les secteurs d'activité industrielle utilisés par Hydro-Québec et ceux de l'ISQ. Pour certains types de biens et de services, l'information relative aux lieux de fabrication (Québec ou hors Québec), lorsqu'elle était disponible, a été intégrée au modèle intersectoriel de l'économie québécoise. Cette information permet de mieux refléter le niveau de fuites et les particularités du projet dans le cadre de l'économie québécoise[1]. Dans le modèle, outre les salaires et traitements avant impôt, on considère aussi les autres revenus bruts et les revenus nets des entreprises prises individuellement ainsi que les effectifs affectés aux chantiers de construction, à l'ingénierie et à la gérance.

Par ailleurs, l'activité économique est mesurée en termes d'emplois créés ou maintenus. L'unité de mesure est l'année-personne, définie par le nombre d'heures normalement travaillées par une personne pendant un an. Cette unité de mesure constitue une normalisation du travail annuel d'une personne, de sorte que le nombre d'années-personnes peut être très différent du nombre d'employés. Ainsi, les données sur la main-d'œuvre s'interprètent en termes de charge de travail plutôt qu'en comptabilisation d'emplois. Par exemple, 100 travailleurs à temps plein qui effectuent 10 % de temps supplémentaire totalisent 110 années-personnes. De la même façon, deux emplois à demi-temps correspondent à une année-personne.

[1] Autrement, on utilise les taux d'importation déjà contenus dans le modèle intersectoriel québécois et qui réflètent ce qu'on observe en moyenne dans les secteurs d'activité industrielle considérés.

M20.2.2.1 Québec

Les retombées économiques du complexe de la Romaine sur l'économie du Québec ont été évaluées en terme d'emplois directs et indirects soutenus.

On a évalué les besoins en emplois directs à partir du nombre d'heures de travail nécessaires (administrateurs, ingénieurs, contremaîtres, travailleurs des métiers spécialisés, manœuvres, etc.), déterminé par Hydro-Québec, pour réaliser le complexe de la Romaine. Cette prévision pour la période 2009-2020 a été transformée en années-personnes en appliquant les hypothèses suivantes :

- une moyenne de 2 040 h de travail par année pour les activités de construction ;
- une moyenne de 1 778 h de travail par année pour les activités d'ingénierie et de gérance.

Pour évaluer le nombre d'emplois indirects, on a appliqué aux effectifs directs prévus au complexe de la Romaine les rapports ou coefficients multiplicateurs observés entre les emplois directs et indirects du projet de l'Eastmain-1, en tenant compte des types d'activité et de l'année de construction. Le rapport global entre les effets directs et indirects, observé dans le cadre du projet de l'Eastmain-1, est de 83,7 %, ce qui correspond à un multiplicateur d'emploi de 1,84.

Le tableau M20-2 présente la répartition par type d'activité des emplois directs et indirects associés au projet du complexe de la Romaine et à l'aménagement de l'Eastmain-1.

Comme l'indique le tableau M20-2, la charge directe de main-d'œuvre prévue par Hydro-Québec pour réaliser la totalité du complexe de la Romaine est de 18 533 années-personnes. Au chapitre des effets indirects, cette charge est évaluée à 14 877 années-personnes. On obtient par conséquent une charge totale (effets directs et indirects de la construction, de l'ingénierie et la gérance) de 33 410 années-personnes. Ces emplois soutenus sont associés à une valeur totale de dépenses de 4,9 milliards de dollars.

Les effets induits du complexe de la Romaine n'ont pas été considérés car ils supposent que, sans la réalisation du projet, les travailleurs n'auraient pas trouvé d'autres emplois et seraient en chômage. Pour l'ensemble de l'économie du Québec, une telle hypothèse est actuellement difficilement soutenable, surtout sur une aussi longue période et avec un taux de chômage relativement faible. Au niveau régional, certains effets induits pourraient se produire mais seraient très difficilement mesurables et vérifiables.

Tableau M20-2 : Impact économique de la réalisation du projet selon le type d'activité – Complexe de la Romaine et aménagement de l'Eastmain-1

Type d'activité	Aménagement de l'Eastmain-1				Complexe de la Romaine			
	Emploi (années-personnes)			Dépenses (M$) [a]	Emploi (années-personnes)			Dépenses (M$) [b]
	Effet direct	Effet indirect	Total		Effet direct	Effet indirect	Total	
Activités de construction :								
• Excavation à ciel ouvert (mort-terrain et roche)	656	761	1 417	206	1 047	1 215	2 262	316
• Excavation souterraine	47	64	111	19	867	1 180	2 047	316
• Remblayage	691	847	1 538	215	1 064	1 303	2 367	372
• Bétonnage	632	558	1 190	166	2 550	2 250	4 800	658
• Mécanique lourde, services auxiliaires et appareillages mécanique, électrique et de commande	659	464	1 123	201	1 817	1 280	3 097	932
• Infrastructures et mesures d'atténuation	1 896	1 792	3 688	424	4 166	3 937	8 103	1 235
Ingénierie et gérance	2 048	1 083	3 131	445	7 024	3 713	10 737	1 079
Total [c]	6 629	5 569	12 198	1 675	18 533	14 877	33 410	4 908

a. Dollars de 2004.

b. Dollars courants (inclut l'inflation sur l'ensemble de la période du projet).

c. Les totaux peuvent être différents de la somme des valeurs en raison des arrondis.

Source : Hydro-Québec et Institut de la statistique du Québec (modèle intersectoriel québécois).

Par ailleurs, pour offrir une autre vision de l'impact économique engendré, on a déterminé la valeur ajoutée (retombées économiques pour le Québec) et la valeur des importations (provenant de l'extérieur du Québec) associés au projet du complexe de la Romaine. Elles ont été obtenues à l'aide du modèle intersectoriel appliqué au projet de l'Eastmain-1 et traduites en pourcentage du coût total du projet. Ces pourcentages ont été appliqués au flux des dépenses prévues par type d'activité pour le complexe de la Romaine.

Ainsi, le complexe de la Romaine engendrera une valeur ajoutée de 3 473 M$ pour le Québec et la valeur totale des importations de biens et de services sera de 1 331 M$, soit un peu plus de 27 % de la valeur totale du projet.

Le tableau M20-3 présente les pourcentages (ratios) de valeur ajoutée et de valeur des importations par rapport aux dépenses liées au projet de l'Eastmain-1, selon le type d'activité. Le tableau M20-4 montre les résultats obtenus à l'aide de ces ratios pour le complexe de la Romaine.

Tableau M20-3 : Proportion de la valeur ajoutée et de la valeur des importations par rapport au volume de dépenses selon le type d'activité – Aménagement de l'Eastmain-1

Type d'activité	Dépenses [a] (M$)	Valeur ajoutée [b] (M$)	Ratio valeur ajoutée/ dépenses (%)	Valeur des importations (M$)	Ratio importations/ dépenses (%)
Excavation à ciel ouvert (mort-terrain et roche)	206	135	65,5	65	31,7
Excavation souterraine	19	11	57,8	7	39,7
Remblayage	215	136	63,4	71	32,9
Bétonnage	166	125	75,5	38	22,8
Mécanique lourde, services auxiliaires et appareillages mécanique, électrique et de commande	201	122	60,6	72	36,0
Infrastructures et mesures d'atténuation	424	299	70,6	118	27,9
Ingénierie et gérance	445	377	84,7	63	14,1
Total [c]	1 675	1 204	71,9	434	25,9

a. La valeur résiduelle entre les dépenses totales et la somme de la valeur ajoutée et de la valeur des importations correspond aux taxes indirectes, aux subventions et aux autres productions associées à la diminution des stocks et à la vente de biens et de services de certains secteurs de la demande.

b. La valeur ajoutée est évaluée au prix de base.

c. Les totaux peuvent être différents de la somme des valeurs en raison des arrondis.

Source : Hydro-Québec et Institut de la statistique du Québec (modèle intersectoriel québécois).

Tableau M20-4 : Valeur ajoutée et valeur des importations selon le type d'activité – Complexe de la Romaine

Type d'activité	Dépenses [a] (M$)	Valeur ajoutée (M$)	Valeur des importations (M$)
Excavation à ciel ouvert (mort-terrain et roche)	316	207	100
Excavation souterraine	316	183	126
Remblayage	372	236	122
Bétonnage	658	497	150
Mécanique lourde, services auxiliaires et appareillages mécanique, électrique et de commande	932	565	336
Infrastructures et mesures d'atténuation	1 235	872	344
Ingénierie et gérance	1 079	913	153
Total [b]	4 908	3 473	1 331

a. Dollars courants (inclut l'inflation sur l'ensemble de la période du projet).

b. Les totaux peuvent être différents de la somme des valeurs en raison des arrondis.

Source : Hydro-Québec et Institut de la statistique du Québec (modèle intersectoriel québécois).

M20.2.2.2 Côte-Nord

La proportion des dépenses de construction qui serait faite sur la Côte-Nord et la participation des travailleurs régionaux ont été établies sur la base des retombées économiques observées dans les régions hôtes d'autres projets d'aménagement hydroélectrique d'Hydro-Québec réalisés ou en construction : Sainte-Marguerite-3, Toulnustouc, Péribonka et Chute-Allard–Rapides-des-Cœurs.

Les prévisions pour le complexe de la Romaine sont présentées au tableau M20-5. Les données de ce tableau sont tirées des études de suivi des retombées économiques menées par Hydro-Québec durant la réalisation de ces différents projets. Les résultats relatifs à la participation des travailleurs de la région et à la proportion des dépenses régionales s'appuient notamment sur l'information obtenue auprès de représentants d'organismes économiques et d'entreprises des régions hôtes, de ministères québécois et canadiens, et d'Hydro-Québec ainsi que sur des enquêtes menées auprès des travailleurs.

Tableau M20-5 : Retombées économiques régionales de certains projets hydroélectriques d'Hydro-Québec

Projet	Année de mise en service	Coût total du projet (milliards de dollars)	Dépenses de construction dans la région		Nombre moyen de travailleurs durant la construction	Participation des travailleurs de la région (%)	Participation des travailleurs autochtones (%)
			Valeur (M$)	Proportion du coût du projet (%)			
Sainte-Marguerite-3	2001	2,5	550	22	700	75	4
Toulnustouc	2005	1,0	335	33	700	65	10
Péribonka [a]	2008	1,3	400	30	730	80	10
Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs [a]	2008	0,7	120	17	325	60	10
Complexe de la Romaine [a]	2014-2020	± 6,5	± 1 300	20	± 950	60	— [b]

a. Prévision.

b. L'importance de la participation des travailleurs autochtones au projet du complexe de la Romaine sera étroitement liée à la capacité et à la disponibilité des ressources des communautés innues.

Source : Hydro-Québec.

M21 Activités récréotouristiques

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M21.1 Objectifs

Cette étude a pour objectif général de connaître les utilisations actuelles et prévues de la zone d'étude à des fins de villégiature et de récréotourisme, et pour objectifs précis de mener les actions suivantes :

- inventorier les chalets et abris construits en vertu de baux du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) dans la zone d'étude ;
- inventorier les équipements de loisir et les installations touristiques de la municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie ;
- préciser la nature, le lieu et la fréquence des activités récréatives pratiquées dans la zone d'étude (chasse et pêche sportives, piégeage, motoneige, etc.) ;
- répertorier les entreprises, associations et clubs offrant ou pratiquant des activités récréotouristiques dans la zone d'étude ;
- déterminer les orientations des acteurs du récréotourisme et des organismes œuvrant dans ce domaine à l'échelle locale et régionale ainsi que leurs préoccupations à l'égard du projet du complexe de la Romaine ;
- dresser la liste des projets de développement connus dans la MRC de Minganie.

Ces inventaires permettront d'évaluer les impacts du projet sur les activités récréotouristiques et de proposer des mesures d'atténuation appropriées.

Les renseignements recueillis sur l'aménagement et sur l'utilisation du territoire sont présentés dans l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations concernant la villégiature, la motoneige, la chasse et la pêche sportive ont été mises à jour à partir de données obtenues d'intervenants du milieu et de documents produits en 2006 et en 2007. La description de certains aspects des activités récréotouristiques présentée dans l'étude d'impact peut donc différer de celle du rapport d'inventaire du milieu humain.

M21.2 Méthodes

Différentes stratégies et méthodes ont été utilisées pour la collecte des données :

- analyse de la documentation ;
- inventaires sur le terrain ;
- rencontres et entrevues téléphoniques avec des représentants d'entreprises et d'organismes ;
- entrevues de groupe ;
- enquêtes.

M21.2.1 Documentation

La description des activités récréotouristiques pratiquées dans la zone d'étude repose principalement sur les sources documentaires suivantes :

- inventaires réalisés dans le cadre d'autres études environnementales ;
- guide touristique régional ;
- cartes ou documents de la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK), de la Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (FCMQ), de Parcs Canada, d'Environnement Canada et du MRNF.

Pour la chasse sportive, la pêche sportive et le piégeage, on a surtout consulté les documents et les cartes de Faune Québec (MRNF).

La section M21.3 regroupe les documents consultés.

M21.2.2 Inventaires sur le terrain

Cinq survols de la zone d'étude ont été effectués, en juin, août et septembre 2004 ainsi qu'en février et octobre 2005 afin de recueillir le maximum de renseignements sur l'utilisation récréative et touristique de la zone d'étude. Ces inventaires concernaient plus particulièrement la rivière Romaine et ses abords ainsi que les territoires susceptibles d'être touchés par le projet.

Afin de situer avec plus de précision les lieux de pêche fréquentés sur la Romaine et de documenter la pêche pratiquée sur ce cours d'eau, on a remonté la rivière depuis son embouchure jusqu'à l'emplacement projeté de la centrale de la Romaine-1. Ce relevé a été effectué avec un membre de l'Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre (ACPHSP) le 10 août 2004. Par la même occasion, on a répertorié les constructions et les installations en rive, les endroits où les quads traversent la rivière en radeau et les aires de chasse riveraines.

De plus, on a demandé à une vingtaine d'employés d'Hydro-Québec et à des spécialistes engagés par l'entreprise de tenir un carnet d'observations pendant leurs missions sur le terrain. Les informations recherchées concernaient principalement la pratique de la pêche, du canotage, du canot-camping et du kayak sur la Romaine. Les carnets ont été distribués au début de juin 2004 et récupérés en octobre de la même année.

M21.2.3 Rencontres et entrevues téléphoniques avec les acteurs du milieu

En 2004 et en 2005, des rencontres ont été organisées avec différents acteurs du tourisme et du loisir. L'objectif était de mettre à jour les éléments d'inventaire recueillis dans la documentation existante, d'approfondir certaines questions et de connaître les préoccupations à l'égard du projet. Avant chaque rencontre, on a

transmis un guide d'entrevue aux intéressés pour leur indiquer le type d'informations recherchées. Des entrevues téléphoniques ont également été menées avec plusieurs acteurs du récréotourisme. Les guides d'entrevue sont regroupés à l'annexe B de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

La MRC de Minganie et ses principales municipalités constituantes ainsi que des organismes de développement de la région de la Côte-Nord, de la MRC et de Havre-Saint-Pierre ont été consultés. On a également obtenu de l'information des exploitants de vols nolisés qui desservent la MRC.

Les administrations, organisations et entreprises suivantes ont été consultées :

Ministères :

- ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (Secteur du territoire et Faune Québec) ;
- Parcs Canada.

Municipalités et organisations :

- Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre ;
- Association touristique régionale de Duplessis ;
- Centre de recherche Les Buissons ;
- centre local de développement Minganie ;
- conférence régionale des élus de la Côte-Nord ;
- Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre ;
- municipalité de Havre-Saint-Pierre ;
- municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan ;
- municipalité de Natashquan ;
- municipalité régionale de comté de Minganie.

Acteurs du récréotourisme :

- Auberge de jeunesse de la Minganie ;
- Bureau d'informations touristiques Manitou ;
- Bureau d'accueil touristique d'Aguanish ;
- Bureau d'accueil touristique de L'Île-d'Anticosti ;
- Bureau d'accueil touristique Baie-Johan-Beetz ;
- Camping municipal de Havre-Saint-Pierre ;
- Camping de la Minganie ;
- Camping de la plage ;
- Camping municipal Chemin faisant ;
- Camping Relais des Cayes ;
- Centre d'interprétation Le Bord du Cap ;

- Centre d'ornithologie ;
- Centre culturel innu ;
- Club de motoneigistes Le Blizzard ;
- Club de motoneigistes de la Minganie ;
- Club de plein air de la Minganie ;
- Club L'Élan de la côte ;
- Écomertours nord-sud ;
- Entreprises récréotouristiques Fun'Air ;
- Excursions du Phare ;
- Expédition Agaguk ;
- Festival de la famille ;
- Festival des Acadiens ;
- Gîte Chez Margo ;
- L'Échourie ;
- La randonnée des îles ;
- Les Croisières La Relève du Poète Jomphe ;
- La Tournée des îles ;
- Maison de la culture Roland-Jomphe ;
- Marina de Havre-Saint-Pierre ;
- Odyssée Minganie ;
- O.P.S. Kayak de mer ;
- Plongée Boréale ;
- Pneumatique Transport ;
- Bureau d'accueil touristique de Rivière-Saint-Jean ;
- Québec Hors-Circuits ;
- Relais Nordik ;
- Station de recherche des îles Mingan ;
- Université du Québec à Chicoutimi.

Exploitants de vols nolisés :

- Aéropro ;
- Air Aventure Côte-Nord ;
- Air Labrador ;
- Air Satellite ;
- Labrador Air Safari ;
- Québec Air Express ;
- Transfair.

La consultation a principalement porté sur les questions suivantes :

- utilisations de la zone d'étude à des fins récréatives (équipements en place, activités, parcours, etc.) ;
- caractéristiques de la clientèle (nombre de personnes, provenance, évolution de la fréquentation et périodes d'affluence) ;
- évolution et tendances du récréotourisme ;
- projets de développement récréotouristique dans la zone d'étude ;
- attrait de la rivière Romaine par rapport au territoire environnant ;
- préoccupations du secteur récréotouristique à l'égard du projet de la Romaine.

M21.2.4 Entrevues

M21.2.4.1 Zone de l'embouchure de la Romaine

On a organisé des entrevues dans le but de documenter les activités récréotouristiques dans la zone de l'embouchure de la Romaine, plus particulièrement la cueillette de mollusques et la pêche blanche. La sélection des participants a été réalisée à partir d'informations fournies par le MRNF et par l'ACPHSP.

En novembre 2004, une entrevue de groupe sur la pêche blanche dans les rivières Aisley et Lechasseur a réuni quatre adeptes de cette activité. Les thèmes abordés ont été les suivants : la pratique de la pêche blanche, la fréquentation et les périodes de pêche, les lieux de pêche, les accès et les installations, les prises et l'effort de pêche ainsi que les préoccupations des pêcheurs à l'égard du projet. Également en novembre 2004, douze autres adeptes de la pêche blanche ont été contactés. Sept d'entre eux ont participé à une entrevue individuelle et accepté de remplir un questionnaire d'enquête.

En septembre et novembre 2004, on a organisé deux entrevues individuelles pour obtenir des renseignements sur la cueillette de mollusques dans la zone de l'embouchure de la Romaine. Les deux cueilleurs interviewés ont donné des informations sur leurs pratiques et sur leurs préoccupations à l'égard du projet. Il est à noter que cette activité a aussi été abordée lors d'entrevues avec des pêcheurs commerciaux.

Des cartes illustrant l'embouchure de la Romaine et les secteurs environnants étaient à la disposition des participants lors des entrevues. Les guides d'entrevue sont regroupés à l'annexe B de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

M21.2.4.2 Utilisation de la Romaine par les motoneigistes

Un groupe de travail a été formé dans le but de mieux connaître l'utilisation de la rivière Romaine par les motoneigistes. La sélection des participants a été réalisée à partir de la liste des répondants à l'enquête sur l'utilisation du territoire de 2004.

En février 2007, une première rencontre du groupe de travail a réuni six motoneigistes qui traversent ou empruntent fréquemment la Romaine ainsi que deux représentants du Club de motoneigistes Le Blizzard. Les discussions ont porté sur les points suivants : résultats des inventaires, pratiques des motoneigistes, nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine et répercussions du projet sur l'utilisation de la motoneige.

Une seconde rencontre a eu lieu en août 2007, à laquelle ont pris part deux représentants du Club de motoneigistes Le Blizzard, deux directeurs de l'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre et deux motoneigistes. La rencontre a porté sur les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine et sur les mesures d'atténuation proposées.

Des cartes illustrant les informations relatives aux points de traversée de la Romaine et aux parcours empruntés par les motoneigistes étaient à la disposition des participants aux rencontres.

M21.2.4.3 Piégeage

En août 2007, les titulaires des trois terrains de piégeage touchés par le projet ont été rencontrés. Les discussions ont porté sur les impacts prévus sur leurs activités de piégeage et sur les mesures d'atténuation proposées.

M21.2.4.4 Savoir écologique des Minganois

La collecte d'informations relatives au savoir écologique des Minganois a été effectuée dans le cadre de deux ateliers qui regroupaient des utilisateurs de la zone d'étude. Un des ateliers a porté sur la rivière Romaine et l'autre, sur la zone de l'embouchure de la rivière et le chenal de Mingan.

Les deux ateliers ont eu lieu à Havre-Saint-Pierre, dans un local de l'ACPHSP. L'atelier sur la rivière Romaine a réuni six résidants de Havre-Saint-Pierre le 12 avril en soirée. L'atelier sur l'embouchure de la Romaine et sur le chenal de Mingan a réuni huit participants dans la soirée du 13 avril. Il est à noter que dix personnes avaient confirmé leur participation au premier atelier et neuf au deuxième.

Dans le cadre de l'atelier sur la rivière Romaine, les échanges ont porté principalement sur la faune aquatique, sur la végétation d'intérêt, sur les oiseaux, sur la grande faune et sur la petite faune. Lors du deuxième atelier, il a surtout été question des poissons, des mollusques et des crustacés, des mammifères marins et des oiseaux. Ces ateliers ont permis de recueillir des renseignements sur l'utilisation actuelle et passée des territoires concernés pour la chasse, la pêche, le piégeage, la cueillette de mollusques et la récolte de petits fruits. Les guides d'entrevue sont regroupés à l'annexe B de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

Les participants ont été recrutés avec l'aide de Parcs Canada, de Faune Québec, de la municipalité de Havre-Saint-Pierre et de l'Association des capitaines propriétaires de Havre-Saint-Pierre. Des informations obtenues dans le cadre des activités d'inventaire (entrevues et enquêtes) ont également guidé le processus de sélection. Par la suite, on a téléphoné aux participants choisis pour vérifier leur intérêt et leur disponibilité.

M21.2.5 Enquêtes

On a réalisé plusieurs enquêtes dans le but de documenter différents aspects du récréotourisme dans la zone d'étude : villégiature, chasse, pêche, piégeage, navigation, canot-camping, motoneige, hébergement et restauration.

Les enquêtes visaient les titulaires de baux de villégiature en territoire public (chalet[1], abri sommaire[2] et terrain), les propriétaires de chalets et de terrains de villégiature en terres privées, les titulaires de terrains de piégeage, les membres de l'ACPHSP, les exploitants de vols nolisés de la Minganie, les entreprises de restauration de Havre-Saint-Pierre ainsi que les entreprises d'hébergement de Longue-Pointe-de-Mingan et de Havre-Saint-Pierre.

Le tableau M21-1 montre les modalités et le calendrier de chaque enquête ainsi que le taux de réponse. Les questionnaires sont regroupés à l'annexe C de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

[1] Un bail pour chalet du MRNF permet au titulaire de construire une unité d'habitation sur un terrain du domaine public d'une superficie d'au minimum 4 000 m^2.

[2] Un bail pour abri sommaire permet au titulaire d'ériger une unité d'habitation d'une superficie maximale de 20 m^2, d'un seul étage et sans fondations permanentes, dépourvue d'électricité et d'eau courante, sur un terrain de 100 m^2 ou moins.

Tableau M21-1 : Enquêtes, rencontres et entrevues sur les activités récréotouristiques

Enquête	Modalités	Calendrier	Taux de réponse (%)
Titulaires de baux pour chalet du MRNF et propriétaires de chalets en terres privées	Envoi de 364 questionnaires par la poste	Du 20 au 27 octobre 2004	—
	Diffusion de 2 messages à la télévision communautaire de Havre-Saint-Pierre	Du 1er au 7 novembre et du 21 au 28 novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 151 questionnaires retournés	22 décembre 2004	41,5
Titulaires de baux de villégiature du MRNF sur des terrains non bâtis et propriétaires de terrains de villégiature non bâtis en terres privées	Envoi de 37 questionnaires par la poste	Du 20 au 27 octobre 2004	—
	Diffusion de 2 messages à la télévision communautaire de Havre-Saint-Pierre	Du 1er au 7 novembre et du 21 au 28 novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 4 questionnaires retournés	22 décembre 2004	10,8
Titulaires de baux pour abri sommaire du MRNF	Envoi de 27 questionnaires par la poste	Du 20 au 27 octobre 2004	—
	Diffusion de 2 messages à la télévision communautaire de Havre-Saint-Pierre	Du 1er au 7 novembre et du 21 au 28 novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 20 questionnaires retournés	22 décembre 2004	74,1
Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre : 409 membres	Envoi de 268 questionnaires par la poste	Du 20 au 27 octobre 2004	—
	Diffusion de 2 messages à la télévision communautaire de Havre-Saint-Pierre	Du 1er au 7 novembre et du 21 au 28 novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 72 questionnaires retournés	22 décembre 2004	26,9
Titulaires de terrain de piégeage dans la zone d'étude : 12 piégeurs	Rencontres individuelles avec 11 piégeurs	Novembre 2004	—
	Envoi de 1 questionnaire par la poste	Novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 12 questionnaires remplis ou retournés	10 décembre 2004	100,0
Exploitants de vols nolisés : 7 noliseurs	Entrevues téléphoniques avec 7 noliseurs	Novembre et décembre 2004	
	Fin de l'enquête : 7 questionnaires remplis	15 décembre 2004	100,0
Adeptes de la pêche blanche sur les rivières Aisley et Lechasseur : 16 pêcheurs	Rencontre de groupe avec 4 pêcheurs	2 novembre 2004	—
	Rencontres individuelles avec 7 pêcheurs (sur les 5 autres, 2 ont refusé de participer, 1 était injoignable et 2 avaient participé à d'autres enquêtes de l'étude)	Novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 7 questionnaires remplis et une entrevue de groupe	10 décembre 2004	78,6
Entreprises de restauration de Havre-Saint-Pierre : 18 entreprises	Entrevues téléphoniques avec 18 entreprises	Novembre et décembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 18 questionnaires remplis	15 décembre 2004	100,0
Entreprises d'hébergement touristique de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan : 22 entreprises	Entrevues téléphoniques avec 21 entreprises (1 injoignable)	Novembre 2004	—
	Fin de l'enquête : 21 questionnaires remplis	10 décembre 2004	95,5

Tableau M21-1 : Enquêtes, rencontres et entrevues sur les activités récréotouristiques (*suite*)

Enquête	Modalités	Calendrier	Taux de réponse (%)
Adeptes de la pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine	Entrevues sur le terrain : 33 demi-journées à 2 lieux de pêche	du 18 juin au 7 août 2004	—
	Installation d'un panneau à 1 lieu de pêche (secteur des Cayes) où les pêcheurs pouvaient inscrire leurs captures	18 juin au 7 août 2004	—
	Fin de l'enquête : 32 pêcheurs interviewés et 28 inscriptions sur le tableau des captures	7 août 2004	—
Enquête sur l'utilisation de la motoneige	Entrevues sur le terrain : 3 jours à 3 points de traversée de la rivière Romaine	24 et 26 février et 6 mars 2005	—
	Entrevues additionnelles avec des proches et des connaissances des enquêteurs	22 et 25 février 2005	—
	Fin de l'enquête : 97 motoneigistes interviewés	6 mars 2005	—

M21.2.5.1 Enquête auprès des villégiateurs

La description de la villégiature dans la zone d'étude a été réalisée à partir des données recueillies dans le cadre d'une enquête auprès des titulaires de baux de villégiature (terrain non bâti ou avec chalet) ou de baux pour abri sommaire en territoire public ainsi qu'auprès des propriétaires de terrains (non bâtis ou avec chalet) en terres privées.

Les informations obtenues de la MRC de Minganie ont permis d'établir les coordonnées des villégiateurs concernés. Au total, on a recensé 383 chalets, 35 abris sommaires et 37 terrains de villégiature non bâtis dans la zone d'étude.

On a envoyé un questionnaire de 48 questions à 364 titulaires de baux pour chalet en territoire public ou propriétaires de chalet en terres privées. L'écart entre le nombre de chalets recensés dans la zone d'étude (383) et le nombre de questionnaires envoyés (364) tient au fait que certains titulaires de baux ou propriétaires possèdent deux, voire trois chalets dans la zone d'étude. Le questionnaire comprenait 13 sections : emplacement, description de la propriété, fréquentation, choix de l'emplacement, accès, activités pratiquées, chasse et pêche sportives, navigation, lieux d'intérêt, préoccupations, association ou groupement de villégiateurs et commentaires.

Un questionnaire de 48 questions couvrant les mêmes thèmes a également été envoyé aux propriétaires de terrain de villégiature et aux titulaires de baux de villégiature qui n'ont pas construit de chalet sur leur terrain. Un questionnaire de 46 questions assez semblable a été envoyé aux titulaires de baux pour abri sommaire (27). Il est à noter que les titulaires de baux pour abri sommaire qui possèdent également un chalet dans la zone d'étude (10) n'ont reçu que le questionnaire relatif aux chalets.

On a joint cinq cartes à chaque questionnaire pour permettre aux villégiateurs d'indiquer les éléments suivants :

- lieux de pêche ;
- aires de chasse ;
- parcours de navigation ;
- trajets empruntés pour se rendre au chalet ou aux lieux d'activités ;
- zones de navigation difficile sur la Romaine ;
- lieux d'intérêt et emplacement des installations utilisées pour la chasse.

Le questionnaire était accompagné d'une lettre d'Hydro-Québec. Au total, 151 titulaires de baux pour chalet ou propriétaires de chalet en terres privées, 20 titulaires de baux pour abri sommaire et 4 titulaires de baux de villégiature sur des terrains non bâtis ou propriétaires de terrains de villégiature non bâtis ont rempli et retourné le questionnaire. Le taux de réponse global pour ces trois groupes d'utilisateurs du territoire s'établit à 40,9 %, soit 175 répondants sur 428 questionnaires envoyés.

M21.2.5.2 Enquête auprès des membres de l'Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre

Une enquête distincte a été menée auprès des membres de l'ACPHSP afin de documenter les activités récréatives, notamment la chasse, la pêche et la navigation, pratiquées dans la zone d'étude. Il est à noter que plus de 95 % des membres de l'ACPHSP habitent à Havre-Saint-Pierre.

L'ACPHSP a accepté de fournir la liste et les coordonnées de ses membres aux fins de l'enquête. Sur les 409 membres inscrits en septembre 2004, 141 ont été exclus de l'enquête parce qu'ils avaient déjà été contactés pour d'autres enquêtes. Les autres, soit 268 personnes, ont reçu un questionnaire par la poste au cours des deux dernières semaines d'octobre 2004.

Le questionnaire de 35 questions a été préalablement soumis au conseil d'administration de l'ACPHSP pour avis. Les questions couvraient huit thèmes : activités pratiquées, chasse sportive, pêche sportive, navigation, accès, lieux d'intérêt, préoccupations et commentaires. Les répondants disposaient de cinq cartes pour indiquer les éléments suivants :

- aires de chasse sportive ;
- lieux de pêche sportive ;
- parcours de navigation ;
- itinéraires empruntés pour se rendre aux lieux d'activités ;
- zones de navigation difficile sur la Romaine ;
- lieux d'intérêt ;
- emplacement d'installations utilisées pour la chasse.

Deux lettres accompagnaient le questionnaire, une de l'ACPHSP et l'autre d'Hydro-Québec.

Parallèlement, la population de Havre-Saint-Pierre a été invitée à participer à cette enquête. Un message invitant les citoyens à se procurer le questionnaire de l'enquête au bureau local d'Hydro-Québec a été diffusé à la télévision communautaire de Havre-Saint-Pierre durant la première et la dernière semaine de novembre 2004.

Tous les questionnaires reçus le 10 décembre 2004 au plus tard ont été retenus pour fins de compilation des résultats de l'enquête. Au total, 72 des 268 membres de l'ACPHSP qui avaient été contactés ont rempli et retourné le questionnaire, soit un taux de réponse de 26,9 %. Si on tient compte des membres de l'ACPHSP qui ont participé à d'autres enquêtes, le taux de réponse des membres de l'ACPHSP pour l'ensemble des enquêtes (titulaires de baux du MRNF pour chalet et propriétaires de chalet en terres privées, titulaires de baux du MRNF pour abri sommaire, titulaires de baux de villégiature du MRNF sur des terrains non bâtis, propriétaires de terrains de villégiature non bâtis en terres privées et membres de l'ACPHSP) s'établit à 36,2 % (148 membres sur 409).

M21.2.5.3 Enquête sur la pêche sportive sur la rivière Romaine

Afin de documenter la pêche sportive sur la Romaine, particulièrement la pêche au saumon, une enquête a été réalisée sur le terrain entre le 18 juin et le 7 août 2004. Après consultation de l'ACPHSP, on a retenu deux lieux de pêche pour cette enquête :

- le secteur des Cayes, près de l'embouchure de la Romaine ;
- le secteur de la rivière Puyjalon et de la chute de l'Église, entre les PK 13 et 17 de la Romaine.

Le questionnaire comprenait 13 questions sur la pêche au saumon et à d'autres espèces. Au total, les enquêteurs ont passé 19 demi-journées dans le secteur des Cayes et 14 demi-journées dans le secteur de la rivière Puyjalon et de la chute de l'Église.

De plus, on a installé un panneau à l'Auberge de jeunesse de la Minganie, à proximité du secteur des Cayes, et invité les pêcheurs à y inscrire leurs prises lorsque les enquêteurs étaient absents. Au total, 32 pêcheurs ont été interviewés et 17 ont inscrit leurs prises sur le panneau.

M21.2.5.4 Enquête sur l'utilisation de la Romaine par les motoneigistes

Les enquêtes réalisées à l'automne 2004 auprès des utilisateurs de la zone d'étude ont montré que les motoneigistes traversaient la rivière Romaine à quatre endroits principalement, respectivement situés entre les PK 2 et 3, les PK 16 et 19, les PK 25 et 27 et les PK 30 et 32. Une enquête sur le terrain a permis d'obtenir des informations additionnelles et de mieux qualifier l'utilisation de la Romaine par les motoneigistes. Un survol effectué avant la tenue de l'enquête a confirmé l'emplacement précis des points de traversée.

Pour les besoins de l'enquête, on a posté deux enquêteurs aux points de traversée du PK 18 et du PK 26. Un troisième enquêteur se déplaçait entre ces deux stations et le point de traversée du sentier de motoneige Trans-Québec n^{o} 3 (PK 3) de façon à intercepter les motoneigistes qui franchissaient la Romaine à d'autres endroits. Cet enquêteur s'est principalement attardé au point de traversée du PK 3. Le point de traversée situé entre les PK 30 et 32 n'a pas été visité, les enquêteurs locaux (résidants de Havre-Saint-Pierre) ayant indiqué que la rivière était difficile d'accès et peu sûre à cet endroit.

L'enquête a duré trois jours : un jour de semaine, le 24 février 2005, et deux jours de week-end, le 26 février et le 6 mars 2005, soit au début et à la fin de la relâche scolaire, au cours de laquelle on prévoyait un plus grand nombre de passages de motoneigistes. Le travail d'enquête débutait vers 8 h 30 pour se terminer vers 16 h 30. Les enquêteurs locaux ayant indiqué que le point de traversée du PK 26 était le plus fréquenté, deux enquêteurs étaient postés à cet endroit le matin.

Le questionnaire proposé aux motoneigistes interceptés comprenait 11 questions couvrant notamment les sujets suivants :

- motifs d'utilisation de la motoneige ;
- points de départ et de destination de la randonnée ;
- fréquence des traversées de la Romaine ;
- parcours sur la Romaine ;
- périodes d'utilisation de la motoneige ;
- niveau de satisfaction à l'égard des points de traversée et des parcours sur la Romaine.

Parallèlement, les 22 et 25 février 2005, les enquêteurs ont soumis le questionnaire à des membres de leur entourage qui font de la motoneige sur la Romaine. Au total, 97 questionnaires ont été remplis, dont une dizaine par l'entourage des enquêteurs. Seize motoneigistes ont refusé de répondre au questionnaire, faute de temps ou d'intérêt.

M21.2.5.5 Enquête auprès des titulaires de terrains de piégeage

Les activités de piégeage des titulaires de terrains de piégeage adjacents à la Romaine et à la route de la Romaine ont fait l'objet d'une enquête particulière. Les titulaires ont été recensés à partir d'informations obtenues de Faune Québec et de l'ACPHSP.

Une version préliminaire du questionnaire a été testée par un directeur de l'ACPHSP qui exploite un terrain de piégeage dans la zone d'étude. Le questionnaire comportait 64 questions sur 12 thèmes : piégeage, autres activités récréatives pratiquées sur le terrain de piégeage, autres activités pratiquées dans la zone d'étude, autres utilisateurs, pêche, chasse, navigation, accès, lieux d'intérêt, caractéristiques sociodémographiques, préoccupations et commentaires. Une carte du terrain de piégeage visé et cinq cartes de la zone d'étude accompagnaient le questionnaire.

Douze titulaires de terrains de piégeage ont été contactés. Onze ont rempli le questionnaire en novembre 2004 à l'occasion d'une entrevue individuelle. Le dernier a rempli le questionnaire individuellement et l'a retourné par la poste.

M21.2.5.6 Enquête auprès des exploitants de vols nolisés

On a effectué une enquête auprès des exploitants de vols nolisés pour documenter la pratique d'activités récréatives par des personnes qui prennent l'avion pour se rendre sur la rivière Romaine ou ailleurs dans la zone d'étude. Au total, sept entreprises régionales désignées par la municipalité de Havre-Saint-Pierre, qui gère l'aéroport (voir la section M21.2.3), ont répondu à un questionnaire administré par téléphone.

Le questionnaire de 21 questions portait sur les services offerts, sur les lieux d'amerrissage et sur la clientèle qui fréquente la rivière Romaine ou le territoire adjacent pour la pratique des activités suivantes : canotage, canot-camping et kayak ainsi que chasse et pêche sportives. Les entrevues se sont déroulées en novembre et en décembre 2004.

M21.2.5.7 Enquête auprès des entreprises de restauration et d'hébergement

Une enquête a été menée auprès des entreprises de restauration de Havre-Saint-Pierre ainsi que des entreprises d'hébergement de Longue-Pointe-de-Mingan et Havre-Saint-Pierre. Cette enquête avait pour but d'évaluer la capacité d'accueil de la région en prévision du projet de la Romaine, compte tenu des besoins de l'industrie touristique et d'autres secteurs.

En novembre et décembre 2004, 18 entreprises de restauration et 22 établissements d'hébergement ont été contactés. Le questionnaire comprenait six questions pour les entreprises d'hébergement et sept pour les entreprises de restauration sur les sujets suivants : capacité d'accueil, périodes d'activité, services offerts, nombre d'employés, achalandage et projets de développement.

M21.3 Références

Aquabio Concept, Alain Danais. 2003. *Route des Baleines. Phase II. Étude du potentiel de développement touristique*. Vol. 2 : *MRC de Minganie*. Préparé pour l'ATR de Duplessis. Sept-Îles, Aquabio Concept, Alain Danais. Non paginé.

Alliance Environnement. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Suivi milieu humain 2005. Pêche et chasse par les travailleurs, villégiature et récréotourisme, utilisation des accès au chantier*. Préparé pour Hydro-Québec. Trois-Rivières, Alliance Environnement. 95 p. et ann.

Alliance Environnement. 2007. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Suivi milieu humain 2006. Pêche et chasse par les travailleurs, utilisation des accès et mesures pour la navigation*. Préparé pour Hydro-Québec. Trois-Rivières, Alliance Environnement. 57 p. et ann.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2004*a*. *Guide touristique 2004-2005. Côte-Nord Duplessis*. Sept-Îles, ATR de Duplessis. 104 p.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2004*b*. *Stratégie de la région touristique de Duplessis*. Document PowerPoint. Sept-Îles, ATR de Duplessis.

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2007. *Plan stratégique de développement et de marketing touristique 2007-2010*. Sept-Îles, ATR de Duplessis. 62 p.

Canada, Ministère de l'Environnement. 2004*a*. *Règlement sur la chasse aux oiseaux migrateurs, 2004.* En ligne : [http://www.cws-scf.ec.gc.ca].

Canada, Ministère de l'Environnement. 2004*b*. *Refuges d'oiseaux migrateurs (ROM).* En ligne : [http://www.qc.ec.gc.ca].

Castonguay, Dandenault et Associés. 2005. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2004 en phase exploitation. Utilisation du territoire*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Castonguay, Dandenault et Associés. 115 p. et ann.

Centre local de développement (CLD) Minganie. 2004. L*a Minganie généreuse de nature.* Dépliant touristique. Havre-Saint-Pierre, CLD Minganie.

Club de motoneigistes Le Blizzard. Non daté. *Sentier futur. Sentier existant.* Havre-Saint-Pierre, Club de motoneigistes Le Blizzard. 1 carte.

Desjardins Marketing Stratégique et Pluram, Planam et Cultura. 2003. *Étude de faisabilité, de rentabilité et de développement visant à implanter à Natashquan un produit touristique d'appel basé sur la vie et l'uvre de Gilles Vigneault, Natashquan.* Québec, Desjardins Marketing Stratégique. 142 p.

Fédération des pourvoyeurs du Québec (FPQ). 2004. *Guide des pourvoiries du Québec*. Québec, FPQ.

Fédération québécoise du canot-camping (FQCC). 1983. *Rivière Romaine 07-38-00-00.* Carte-guide à l'échelle de 1 : 50 000. Montréal, FQCC.

Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). 1999. *Carte générale des parcours canotables du Québec.* Montréal, FQCK.

Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). 2000. *Guide des parcours canotables du Québec.* T. II : *Nord du fleuve Saint-Laurent excluant le bassin de l'Outaouais.* Montréal, FQCK. 268 p.

Gingras, A., et R. Audy. 1989. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-88.* Sept-Îles, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de la Côte-Nord. 58 p.

GDG Conseil. 2001. *Les réservoirs d'Hydro-Québec et les activités nautiques, de villégiature et d'exploitation faunique*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, GDG Conseil. 44 p et ann.

Groupe Conseil TDA. 2007. *Projet la Romaine. Impacts sur les infrastructures municipales. Municipalité de Havre-Saint-Pierre. Rapport d'étape 1*. 2 vol. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Baie-Comeau, Groupe Conseil TDA. 204 p. et ann.

Hydro-Québec. 2002. *Complexe de la Romaine-1. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec. Pag. multiple.

Hydro-Québec. 2003. *Construction de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3, 1994-2002. Faits saillants du bilan environnemental.* Montréal, Hydro-Québec. 21 p.

Hydro-Québec. 2004*a*. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Étude d'impact sur l'environnement*. 9 vol. Montréal, Hydro-Québec. Pag. multiple.

Hydro-Québec. 2004*b*. *Aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Curs. Étude d'impact sur l'environnement*. 4 vol. Montréal, Hydro-Québec. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Production. 2005. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc. Bilan des activités environnementales 2004*. Montréal, Hydro-Québec Production. 49 p.

Hydro-Québec Production. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc. Bilan des activités environnementales 2005*. Montréal, Hydro-Québec Production. 67 p.

Lamontagne, G., et S. Lefort. 2004. *Plan de gestion de l'orignal 2004-2010*. Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 265 p.

Lefort, S., L. Gignac et G. Lamontagne. 2004. *Gros gibier au Québec en 2001 (exploitation par la chasse et mortalité par des causes diverses).* Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats. 68 p.

Nove Environnement. 2006. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Étude de suivi des activités de chasse et de pêche sportives par les travailleurs en 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Trois-Rivières, Nove Environnement. 45 p. et ann.

Nove Environnement. 2007. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Étude de suivi des activités de chasse et de pêche sportives par les travailleurs en 2005-2006.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Trois-Rivières, Nove Environnement. 57 p. et ann.

Parcs Canada. 2004. *Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Statistiques comparatives de fréquentation 2000-2004.* Havre Saint-Pierre, Parcs Canada, Unité de gestion de Mingan. 28 tableaux.

Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources (MER). Non daté. *Macrozonage de l'utilisation faunique et récréative. Région Côte-Nord.* Carte à échelle de 1 : 1 000 000. Québec, MER.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2002. *Programme de soutien financier. Pourvoirie Québec. Standard international.* En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca]. À jour au 18 mai 2004.

Québec, Ministère des Ressources naturelles (MRN). 2003. *Mission. Secteur du territoire.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*a*. *Espèces menacées ou vulnérables. Dernière heure. Caribou des bois, écotype forestier.* En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*b*. *Fichier des baux à des fins personnelles. Territoire de la Côte-Nord.* À jour au 6 avril 2005. Baie-Comeau, MRNF, Direction régionale de la gestion du territoire public de la Côte-Nord.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*c*. *Les écosystèmes forestiers exceptionnels. Éléments clés de la diversité biologique du Québec.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2005*d*. *Statistiques de chasse au Québec. Grande faune. Ours noir, 2004*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2006. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2005.* Québec, MRNF, Direction générale du développement et de l'aménagement de la faune. Non paginé.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). 2007. *Gros gibier au Québec. Données de récolte. 1er mai 2005 au 30 avril 2006.* Québec, MRNF, Direction du développement de la faune et Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 52 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Non daté. *La faune et la nature ça compte. La popularité des activités liées à la faune et à la nature sur la Côte-Nord*. En ligne : [http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*a*. *Calendrier de chasse sportive 1er avril - 31 mars 2005*. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*b*. *Critères proposés par Faune Québec, direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord pour l'allocation d'emplacements de villégiature dans le plan régional de développement de la villégiature de la Côte-Nord.* Sept-Îles, MRNFP, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 2 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*c*. *La chasse d'hiver au caribou, saison 2004-2005.* 31 p. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*d*. *La pêche sportive au Québec. Principales règles : 1er avril 2004 au 31 mars 2005.* Québec, MRNFP. 54 p.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*e*. *Le piégeage au Québec. Principales règles : 1er août 2004 au 31 juillet 2005.* 25 p. En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources Naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*f*. *Mission ministérielle.* En ligne : [http://www.mrnfp.gouv.qc.ca].

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*g*. *Nombre de permis de chasse et de pêche sportives vendus sur la Côte-Nord pour les années 2001 à 2003, par catégorie*. Québec, MRNFP. Tableau.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*h*. *Saison 2004. Récolte d'orignaux par zones de chasse (incluant les réserves).* Québec, MRNFP. Tableau.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*i*. « Statistiques de récolte d'animaux à fourrure dans les unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF) de la Côte-Nord. Saisons 2002-2003 et 2003-2004 ». 2 tableaux. Non publié.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004*j*. *Ventes de permis de 1993 à 2003.* Québec, MRNFP. Tableau.

Québec, Ministère des Ressources Naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2005. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2004.* Québec, MRNFP, Direction générale du développement et de l'aménagement de la faune. Non paginé.

Québec, Ministère du Tourisme. 2005. *Statistiques touristiques. Le tourisme au Québec en bref. 2004*. Québec, Tourisme Québec. 13 p.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2007. *Note technique. Version finale. Étude de circulation. Complexe de la Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Roche Ingénieurs-conseils. 22 p. et ann.

Saint-Laurent Vision 2000. 1999. *Bulletin le Fleuve : La cueillette récréative des mollusques sur la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent.* 4 p. En ligne : [http://www.slv2000.qc.ec.gc.ca].

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 2001. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord*. Sept-Îles, FAPAQ, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 113 p.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). 2003. *L'importance des activités récréatives liées à la faune et à la nature au sein de la population des différentes régions du Québec en 2000.* En ligne : [http://www.fapaq.gouv.qc.ca].

M22 Navigation

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M22.1 Objectifs

Cette étude a pour objectif, d'une part, d'établir les caractéristiques actuelles de la navigation sur la rivière Romaine et, plus particulièrement, de décrire les éléments suivants :

- tronçons utilisés pour la navigation ;
- conditions de navigation ;
- contraintes à la navigation ;
- périodes de navigation ;
- équipements et infrastructures d'accès aux plans d'eau ;
- motifs et types d'utilisations associées à la navigation (villégiature, chasse, pêche, navigation de plaisance, canotage, kayak, etc.) ;
- nombre d'utilisateurs ;
- densité de la navigation ;
- activités associées au tourisme et aux entreprises commerciales ;
- types d'embarcations (embarcation motorisée, canot, kayak et autres) et de moteurs utilisés.

D'autre part, cette étude vise, à partir des conditions actuelles de navigation mises en relation avec les données relatives aux nouvelles conditions hydrographiques et hydrologiques (niveaux, débits et aires d'ennoiement), à déterminer les conditions futures de navigation et à évaluer les impacts du projet.

Les renseignements recueillis sur la navigation sont présentés dans l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Depuis le dépôt de cette étude en 2005, certaines informations concernant la navigation ont été mises à jour à partir de données obtenues d'intervenants du milieu et de documents produits en 2006 et en 2007. La description présentée dans l'étude d'impact peut donc différer de celle du rapport d'inventaire du milieu humain.

M22.2 Méthodes d'inventaire

Les informations présentées dans l'étude sur la navigation proviennent de la documentation existante, principalement des cartes et documents de la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK), ou ont été recueillies dans le cadre de rencontres et d'entrevues téléphoniques avec des acteurs du récréotourisme. On a également procédé à des observations sur le terrain et mené des enquêtes auprès des utilisateurs de la zone d'étude et des exploitants de vols nolisés.

M22.2.1 Documentation

Les données relatives aux conditions de navigation en canot et en kayak sur la Romaine ont été tirées du *Guide des parcours canotables du Québec* publié par la FQCK (2000). Celle-ci propose une classification générale des difficultés des parcours et des rapides avec indication des zones à risque, des obstacles infranchissables et des tronçons navigables. On trouvera plus de détails sur cette classification à l'annexe F de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

On a également tenu compte des données de la carte-guide de la rivière Romaine que la Fédération québécoise du canot-camping (FQCC) a publiée en 1983.

La section M22.4 regroupe les documents consultés.

M22.2.2 Inventaires sur le terrain

Cinq survols de la zone d'étude ont été effectués, en juin, août et septembre 2004 ainsi qu'en février et octobre 2005 dans le but d'inventorier les utilisations du territoire et les activités pratiquées sur la Romaine. Ces inventaires sur le terrain ont notamment permis d'identifier et de localiser les équipements et les infrastructures riveraines associées à la navigation, notamment les quais et les rampes de mise à l'eau.

De plus, on a demandé à une vingtaine d'employés d'Hydro-Québec et à des spécialistes engagés par l'entreprise de tenir un carnet d'observations pendant leurs missions sur le terrain. Les informations recherchées concernaient notamment la pratique du canotage, du canot-camping et du kayak sur la Romaine. Les carnets ont été distribués au début de juin 2004 et récupérés en octobre de la même année.

M22.2.3 Rencontres et entrevues

En 2004 et en 2005, des entrevues téléphoniques et des rencontres ont été organisées avec des acteurs du milieu dans le but, notamment, de recueillir des informations concernant la navigation sur la Romaine.

Avant chaque entrevue et rencontre, on a transmis un guide d'entrevue aux intéressés pour leur indiquer le type d'informations recherchées. Les guides d'entrevue sont regroupés à l'annexe B de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

Des représentants des ministères, des municipalités, des entreprises et des organismes ci-dessous ont été consultés :

- Auberge de jeunesse de la Minganie ;
- Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre ;
- Expédition Agaguk ;
- ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec ;
- municipalité de Havre-Saint-Pierre ;
- municipalité régionale de comté de Minganie ;
- Odyssée Minganie ;
- O.P.S. Kayak de mer ;
- Parcs Canada ;
- Québec Hors-Circuits ;
- Québec North Shore and Labrador Railway ;
- Université du Québec à Chicoutimi.

En 2007, des représentants d'entreprises et d'organismes ont été contactés afin de mettre à jour des informations obtenues en 2004 et en 2005.

Afin d'obtenir des informations sur le type d'embarcations et de moteurs utilisés sur la Romaine, on a également consulté un marchand de Havre-Saint-Pierre qui vend de l'équipement pour la navigation de plaisance.

M22.2.4 Enquêtes

Certaines sections des enquêtes menées auprès des utilisateurs de la zone d'étude portaient sur la navigation.

Les enquêtes visaient notamment les détenteurs de baux de villégiature en territoire public (chalet, abri sommaire et terrain), les propriétaires de chalets et de terrains de villégiature en terres privées, les détenteurs de terrains de piégeage et les membres de l'ACPHSP.

Les questions portaient sur les aspects suivants :

- activités associées à la navigation sur la Romaine (chasse, pêche, plaisance, etc.) ;
- nombre de jours de navigation par année ;
- tronçons fréquentés ;
- type d'embarcations utilisées (embarcation motorisée, canot, kayak et autres) ;
- tronçons présentant des difficultés de navigation (emplacement, type de difficultés et période de l'année).

De plus, on a mené une enquête auprès des exploitants de vols nolisés pour documenter les pratiques des amateurs de canotage, de kayak et de canot-camping qui prennent l'avion pour se rendre à la rivière Romaine ou ailleurs dans la zone d'étude.

Au total, sept noliseurs régionaux désignés par la municipalité de Havre-Saint-Pierre, qui gère l'aéroport, ont répondu à un questionnaire administré par téléphone. Le questionnaire portait sur les services offerts et sur la clientèle qui fréquente la rivière Romaine pour le canotage, le canot-camping et le kayak. Les entrevues ont eu lieu en novembre et en décembre 2004.

Les questionnaires d'enquête sont regroupés à l'annexe C de l'étude sur le milieu humain (Hydro-Québec Équipement, 2005).

M22.3 Étude des conditions futures de navigation

M22.3.1 Navigation en embarcation motorisée

La mise en relation des conditions actuelles de navigation avec les données relatives aux nouvelles conditions hydrographiques et hydrologiques (niveaux, débits et aires d'ennoiement) ont permis de déterminer les modifications des conditions de navigation et d'évaluer les impacts du projet. Les conditions de navigation motorisée ont été évaluées principalement au regard de la profondeur navigable, c'est-à-dire le niveau d'eau nécessaire à la circulation des embarcations.

Pour fins d'analyse des conditions futures de navigation en embarcation motorisée et d'évaluation des impacts du projet, on a réparti les tronçons de cours d'eau en deux grandes classes :

- Tronçon non navigable ou navigable avec difficulté : portion de rivière où le chenal a une profondeur inférieure à 1 m ou comprend un obstacle infranchissable ou certaines contraintes (chute, rapides, haut-fond, seuil, roche, etc.). La navigation exige une certaine prudence et peut s'avérer très difficile, voire impossible, dans certains tronçons.
- Tronçon navigable : portion de rivière dont le chenal a une profondeur de plus de 1 m et qui est sans obstacle à la navigation.

Également, l'étude des conditions futures de navigation a évalué les conditions d'accessibilité des rives et des plans d'eau, y compris les réservoirs.

M22.3.2 Navigation en canot et en kayak

Tout comme pour la navigation en embarcation motorisée, les conditions actuelles de navigation en canot et en kayak sur la Romaine ont été mises en relation avec les données relatives aux nouvelles conditions hydrographiques et hydrologiques (niveaux, débits et aires d'ennoiement) afin de déterminer les modifications des conditions de navigation et d'évaluer les impacts du projet.

Pour fins d'analyse des conditions futures de navigation en canot ou en kayak, on a réparti les tronçons de cours d'eau en deux grandes classes :

- Tronçon non navigable : portion de rivière où le chenal a une profondeur inférieure à 0,30 m ou comprend un obstacle infranchissable selon la classification des rapides et des seuils définie par la FQCK (2000). La navigation exige une certaine prudence et peut s'avérer très difficile, voire impossible, dans certains tronçons.

- Tronçon navigable : portion de rivière dont le chenal a une profondeur de plus de 0,30 m. Les conditions de franchissement et le niveau de difficulté des rapides et des seuils sont définis selon la classification de la FQCK.

Également, l'étude des conditions futures de navigation en canot et en kayak a évalué les conditions d'accessibilité des rives et des plans d'eau, y compris les réservoirs et les conditions de franchissement des barrages hydroélectriques.

M22.4 Références

Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. 2004. *Guide touristique 2004-2005. Côte-Nord Duplessis.* Sept-Îles, ATR de Duplessis. 104 p.

Fédération québécoise du canot-camping (FQCC). 1983. *Rivière Romaine 07-38-00-00.* Carte-guide à l'échelle de 1 : 50 000. Montréal, FQCC.

Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). 1999. *Carte générale des parcours canotables du Québec.* Montréal, FQCK.

Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). 2000. *Guide des parcours canotables du Québec.* T. II : *Nord du fleuve Saint-Laurent excluant le bassin de l'Outaouais.* Montréal, FQCK. 268 p.

Hydro-Québec Équipement. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques*. Préparé en collaboration avec GENIVAR Groupe Conseil. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

M23 Paysage

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M23.1 Objectifs

L'étude du paysage a pour objectif de comprendre l'organisation paysagère de la rivière Romaine et plus précisément :

- d'établir l'état de référence du paysage visé par le projet et d'en faire l'analyse ;
- d'évaluer la nature et l'importance des effets du projet sur le paysage ;
- de proposer des mesures d'atténuation.

Les résultats de l'étude du paysage sont présentés dans l'étude sectorielle suivante :

- Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

M23.2 Méthodes

L'inventaire du paysage a été effectué selon la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* (Hydro-Québec, 1992), qui a été adaptée pour l'occasion aux particularités du projet du complexe de la Romaine.

Cette méthode comporte trois grandes étapes :

- la description de la province naturelle et des paysages types dans lesquels s'inscrit la rivière Romaine ;
- la délimitation de l'unité de paysage de la rivière Romaine ;
- la délimitation et la description des segments de l'unité de paysage de la rivière Romaine.

M23.2.1 Provinces naturelles et paysages types

Les provinces naturelles correspondent à de vastes territoires qui se distinguent par des caractéristiques physiographiques et végétales particulières. Leur description a été tirée du document *Les provinces naturelles* (Québec, MENV, 1999).

Les paysages types correspondent à des sous-espaces des provinces naturelles qui se distinguent par un agencement ou par un mode d'organisation particulier des composantes naturelles et humaines. Ces paysages ont été repérés à partir de la carte *Inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord* (Québec, MENV, 1985) et des inventaires des milieux naturel et humain de la zone d'étude.

M23.2.2 Délimitation de l'unité de paysage de la rivière Romaine

L'unité de paysage de la rivière Romaine correspond à la limite du champ visuel perceptible à partir du cours d'eau lui-même. Le champ visuel a été délimité en fonction de la configuration du milieu, soit à partir des lignes de crête du relief ou de la végétation bordant les rives. Les unités de paysage limitrophes n'ont pas été inventoriées puisque les centrales, barrages et réservoirs projetés sont concentrés à l'intérieur de l'unité de paysage de la Romaine.

M23.2.3 Délimitation et description des segments de l'unité de paysage de la rivière Romaine

Les segments de l'unité de paysage de la rivière Romaine se distinguent par l'homogénéité de leurs différentes composantes naturelles. Leur délimitation a été réalisée sur la base des caractéristiques topographiques, végétales et hydriques de l'unité de paysage de la rivière.

Les paramètres qui ont servi à la description des différents segments de paysage de la rivière reposent sur les données d'inventaire des milieux naturel et humain ainsi que sur les données recueillies lors de survols en hélicoptère. Ces paramètres sont les suivants :

- La configuration et la composition du champ visuel : la configuration du champ visuel est déterminée par l'encadrement visuel, les types de vue et les plans de vision (avant-plan, plan intermédiaire et arrière-plan) ; la composition du champ visuel correspond à l'agencement des éléments qui concourent à la structuration des différents plans de vision, soit le relief et la végétation.
- Les caractéristiques hydriques de la rivière, soit la configuration de la rivière et le régime des eaux.
- Les éléments d'intérêt visuel, soit des éléments reconnus pour leur qualité esthétique, leur unicité, leur valeur symbolique ou l'intérêt qu'ils suscitent chez les utilisateurs du territoire. À cet égard, plusieurs enquêtes et entrevues de groupe ont permis de recenser les endroits de la Romaine qui sont valorisés par les utilisateurs (voir la méthode 21).
- L'utilisation du territoire, soit les activités et les usages observés à l'intérieur de l'unité de paysage de la Romaine. Plusieurs de ces activités ou usages ont un lien direct avec l'observation du paysage. Il est à noter que l'inventaire de l'utilisation du territoire a été limité à une distance de 500 m de part et d'autre de l'unité de paysage de la Romaine. On a jugé qu'au-delà de 500 m les activités pratiquées n'avaient pas de lien direct avec les composantes du paysage de la rivière.

M23.3 Références

Hydro-Québec. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition.* Préparé en collaboration avec le Groupe Viau et le Groupe-conseil Entraco. Montréal, Hydro-Québec.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapport d'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Québec, Ministère de l'Environnement (MENV). 1985. *Inventaire du capital-nature de la Moyenne et Basse Côte-Nord.* Carte à l'échelle de 1 : 1 000 000. Québec, MENV.

Québec, Ministère de l'Environnement (MENV). 1999. *Les provinces naturelles, niveau I du Cadre écologique de référence du Québec.* Document interne. Québec, MENV.

M24 Forêt

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M24.1 Objectifs

L'étude forestière du territoire qui sera touché par le projet vise principalement les objectifs suivants :

- réaliser un inventaire forestier et cartographier la ressource en bois ;
- analyser la faisabilité d'un plan de récupération des peuplements marchands potentiellement récupérables à l'intérieur des quatre réservoirs projetés sur la Romaine ;
- évaluer la biomasse restante après récupération des peuplements marchands, le potentiel de déboisement par les agents naturels ainsi que le potentiel d'accumulation des débris ligneux ;
- évaluer la perte de possibilité forestière.

Des renseignements plus détaillés concernant les méthodes utilisées pour atteindre ces objectifs apparaissent dans l'étude sectorielle suivante :

- Consultants forestiers DGR. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Études forestières. Portrait forestier.* Québec, Consultants forestiers DGR.

M24.2 Méthodes

L'étude forestière repose sur un inventaire forestier sur le terrain (sondage) et sur une cartographie des peuplements forestiers, qui ont été réalisés selon une méthode normalisée par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF).

M24.2.1 Inventaire forestier

L'inventaire forestier a porté sur les réservoirs projetés du complexe de la Romaine. Le plan de sondage a été élaboré à partir des cartes forestières à l'échelle de 1 : 50 000 du MRNF, établies lors du deuxième programme décennal d'inventaire forestier, et de la carte de base du territoire à l'échelle de 1 : 20 000.

L'inventaire du couvert forestier dans les limites des réservoirs projetés a été réalisé au moyen de 317 placettes-échantillons circulaires de 400 m^2 distribuées au hasard. Une vingtaine de regroupements de strates forestières relativement homogènes au regard de l'âge, de la densité, de la hauteur et de la composition en essences ont été qualifiés. Chaque placette a fait l'objet d'un relevé qui comprenait les mesures suivantes :

- dénombrement et mesure du DHP (diamètre à hauteur de poitrine) des tiges de 10 cm et plus, par essence, pour toutes les tiges vivantes ;
- dénombrement et mesure du DHP des tiges de 2 à 8 cm, par essence, pour toutes les tiges vivantes, à l'intérieur de sous-placettes de 40 m^2.

Des arbres témoins représentatifs des peuplements inventoriés (épinettes noires et sapins baumiers) ont été échantillonnés sur chaque placette dans le but d'établir des relations DHP-hauteur d'arbres. On a utilisé ces relations pour construire des tarifs de cubage locaux en vue d'estimer avec plus de précision les volumes des tiges résineuses. En ce qui concerne les autres essences, moins nombreuses, on a utilisé des tarifs de cubage propres à l'unité de compilation 95-4 du MRNF pour estimer les volumes par arbre.

De plus, 60 autres placettes ont été établies dans des peuplements forestiers improductifs (dénudés secs et humides) pour l'évaluation de la biomasse des débris ligneux.

Le regroupement des données de placettes-échantillons associées aux regroupements de strates permet de produire des tables de peuplement et des tables de stock qui sont liées à la base de données géographiques découlant de la cartographie forestière.

M24.2.2 Cartographie forestière

La cartographie forestière des réservoirs projetés comprend les étapes suivantes :

- Photo-interprétation des peuplements forestiers à partir de photographies aériennes en noir et blanc à l'échelle de 1 : 15 000 qui ont été prises en 1999 pour les réservoirs de la Romaine 1 et de la Romaine 4, et en 2003 pour les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, où des chablis et des feux sont survenus en 2001 et en 2003.
- Découpage plus fin des peuplements forestiers (jusqu'à 2 ha plutôt que 8 ha selon la norme usuelle du MRNF relative à la superficie minimale d'interprétation).
- Classification de l'espace forestier selon trois catégories prévues au cahier des normes du MRNF :
  - terrains forestiers productifs ;
  - terrains forestiers improductifs, qui regroupent les aulnaies et les dénudés secs et humides ;
  - terrains non forestiers, qui comprennent notamment les plans d'eau, les emprises des lignes de transport d'énergie et les gravières.
- Caractérisation sur photographies aériennes des terrains forestiers productifs en fonction des critères suivants :
  - composition en essences ;
  - densité du couvert ;
  - hauteur des peuplements ;
  - âge des peuplements ;
  - perturbations forestières.

- Transfert des polygones forestiers des photographies aériennes sur la carte de base par ortho-image.
- Production géomatique d'une carte forestière de base à l'échelle de 1 : 20 000 par numérisation des peuplements, qui reçoivent une appellation et un numéro unique. Chaque polygone représentant un peuplement forestier est associé à la base des données de l'inventaire forestier, et sa superficie est calculée précisément par l'outil ARC/INFO.
- À l'automne 2005, mise à jour de la carte forestière et de la base de données pour tenir compte d'incendies récents dans le réservoir de la Romaine 4. Le contour des aires brûlées a été tracé à main levée sur des cartes à l'échelle 1 : 20 000, lors d'un survol en hélicoptère, pour ensuite être saisi à l'aide des procédés géomatiques habituels.

M24.2.3 Faisabilité d'un plan de récupération des peuplements marchands potentiellement récupérables dans les réservoirs de la Romaine

L'étude sur la faisabilité technique et économique – compte tenu du calendrier de mise en eau des réservoirs – d'un plan de récupération des peuplements marchands potentiellement récupérables dans les zones ennoyées, comporte les étapes suivantes :

- analyse des données forestières de base (superficies boisées et volumes de bois dans les zones qui seront affectées, c'est-à-dire les sols ennoyés) ;
- examen des accès routiers possibles pour le transport des bois coupés ainsi que des contraintes de récupération dans les secteurs inaccessibles (pentes fortes) ;
- présélection des peuplements susceptibles d'être récupérés, en fonction de critères d'exploitabilité économique (minimum de 50 m^3/ha en tiges résineuses) ;
- élaboration d'un plan de récupération des bois marchands potentiellement récupérables : détermination des peuplements forestiers à récupérer et des volumes correspondants ;
- planification des infrastructures (construction de chemins, traversées de cours d'eau, ponts de glace, campements, etc.) pour la récupération des peuplements ;
- évaluation des ressources nécessaires (effectifs, etc.) pour la récupération des peuplements sélectionnés, la construction de chemins et le transport du bois, selon la méthode de récolte. Les estimations de productivité reposent sur des données fournies par l'industrie forestière et ajustées aux conditions locales (volume de bois par tige, topographie, construction et entretien des chemins, distances de transport, etc.) ;
- examen de la faisabilité économique en vue de réduire le déficit d'exploitation, en parallèle avec la faisabilité technique des opérations.

M24.2.4 Déboisement par les agents naturels et débris ligneux

L'analyse sommaire du déboisement par les agents naturels repose sur les éléments suivants :

- données de l'inventaire forestier ;
- volumes laissés sur place après les travaux de récupération ;
- cotes maximales d'ennoiement et cotes de marnage de chaque réservoir ;
- superficies et volumes de bois touchés par la mise en eau ou éventuellement soumis à l'action des glaces en fonction des fluctuations de niveau des réservoirs.

L'analyse comprend les étapes suivantes :

- évaluation des quantités de biomasse vivante et morte (tiges brûlées, renversées ou cassées à la suite de perturbations partielles ou totales récentes par le feu et le chablis) dans les aires d'ennoiement des réservoirs et dans les zones de couronne ;
- estimation des quantités de débris susceptibles de flotter à court terme, par suite uniquement de la mise en eau des réservoirs ;
- estimation des quantités de débris susceptibles de flotter à moyen et à long terme, en raison de l'action des glaces sur la partie émergée des troncs laissés sur pied dans la zone de couronne des réservoirs.

M24.2.5 Perte de possibilité forestière et d'infrastructures forestières

La possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu correspond au volume maximal de bois qu'on peut prélever à perpétuité dans une unité d'aménagement donnée sans diminuer la capacité productive du milieu forestier (L.R.Q., c. F-4.1). Le calcul de possibilité forestière n'ayant jamais été fait pour la zone visée par le projet de la Romaine, la perte de possibilité a été évaluée au moyen de la méthode du rendement forestier.

On a utilisé le rendement annuel moyen, établi d'après celui des territoires voisins, ainsi que la superficie productive et accessible touchée par le projet pour évaluer sommairement la perte de possibilité forestière causée par la création des réservoirs. Selon cette méthode :

$$PAC = RAM \times SFPA$$ Équation M24-1

où :

- PAC : possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu (m^3/an) ;
- RAM : rendement annuel moyen (m^3/ha/an) ;
- $SFPA$: superficie forestière productive accessible (ha).

On entend par infrastructures forestières les routes, ponts et autres aménagements (plantations d'arbres, améliorations sylvicoles, etc.) qui pourraient être touchés ou perdus par suite de la réalisation du complexe de la Romaine.

M24.3 Références

Consultants forestiers DGR. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Études forestières. Portrait forestier.* Québec, Consultants forestiers DGR. 25 p.

M25 Communautés innues

- Objectifs
- Méthodes
- Références

M25.1 Objectifs

L'objectif de l'étude sur les communautés innues est d'apporter de l'information sur les aspects suivants :

- caractéristiques socioéconomiques et profil de la main-d'œuvre des communautés d'Ekuanitshit, de Nutashkuan et d'Unaman-shipu ;
- utilisation de la zone d'étude par les populations d'Ekuanitshit et de Nutashkuan ;
- activités d'exploitation du saumon atlantique dans la Romaine par la communauté d'Ekuanitshit.

L'étude a aussi pour but de renseigner sur le savoir écologique traditionnel des Innus en lien avec les composantes physiques et biologiques de l'étude d'impact.

Ces données servent, dans un premier temps, à décrire les conditions actuelles et, dans un deuxième temps, à évaluer les impacts du projet et à proposer des mesures d'atténuation appropriées.

Plus précisément, cette étude vise à :

- brosser un portrait des communautés en ce qui a trait aux éléments suivants :
  - démographie ;
  - santé et aspects sociaux ;
  - relations communautaires ;
  - logement et équipements communautaires ;
  - organisation institutionnelle et gouvernance ;
  - éducation et formation professionnelle ;
  - main-d'œuvre et activité économique ;
- renseigner sur l'utilisation du la zone d'étude par les Innus en ce qui concerne la pratique d'activités comme la chasse, le piégeage ou la pêche ainsi que les aspects culturel ou spirituel ;
- proposer des projets de développement dans les communautés ;
- décrire les différentes perceptions, attentes et préoccupations des Innus envers le projet du complexe de la Romaine ;
- recueillir l'ensemble des connaissances liées aux ressources naturelles auprès des membres des communautés.

M25.2 Méthodes

Différentes méthodes ont été utilisées pour la collecte des données :

- recherche documentaire ;
- entrevues individuelles ;
- entrevues de groupe ;
- sondage par questionnaire.

M25.2.1 Recherche documentaire

En vue de décrire le portrait socioéconomique des communautés, leur utilisation de la zone d'étude, le contexte historique du développement des communautés innues et le savoir écologique traditionnel des Innus, on a consulté les sources documentaires suivantes :

- statistiques et rapports d'activités ou d'analyse provenant des communautés ou des organisations régionales Mamu Pakatatau Mamit et Mamit Innuat ;
- données démographiques du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC) et de Statistique Canada ;
- étude longitudinale sur la santé des Premières Nations et recherches pertinentes (rapports, thèses et autres monographies) sur la situation actuelle de la société innue et sur son évolution ;
- enquêtes du Conseil Atikamekw-Montagnais (CAM) entreprises au tournant des années 1980 sur l'étendue du territoire occupé, utilisé et nommé par les membres de chacune des bandes depuis 1900 ou 1920 ;
- rapports d'étude récents d'Hydro-Québec relatifs à d'autres projets d'aménagements hydroélectriques et étude d'impact du projet minier de Voisey's Bay au Labrador ;
- sites Web traitant de la situation autochtone au Canada et au Québec : MAINC, Secrétariat aux affaires autochtones, Statistique Canada, conseil tribal Mamuitun, Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM), Société de communication Atikamekw-Montagnais (SOCAM).

La section regroupe l'ensemble des documents consultés.

M25.2.2 Entrevues individuelles

M25.2.2.1 Portrait socioéconomique

Afin de tracer le portrait socioéconomique et le profil de la main-d'œuvre des communautés d'Ekuanitshit, de Nutashkuan et d'Unaman-shipu, on a mené en février et en mars 2007 des entretiens individuels semi-dirigés auprès des gestionnaires et des intervenants qui administrent les services à la population et les entreprises communautaires.

Avant la tenue des entretiens, le groupe de travail conjoint formé par la Corporation Nishipiminan et Hydro-Québec de même que le comité conjoint formé de représentants de Nutashkuan et d'Hydro-Québec ont validé les grilles d'entrevue. Les thèmes abordés touchaient l'organisation des services à la population, les activités des entreprises, les conditions socioéconomiques actuelles ainsi que leur évolution au cours des 25 dernières années. Les perceptions, préoccupations et attentes des intervenants envers le projet du complexe de la Romaine ont aussi été discutées, ainsi que les mesures proposées pour maximiser les retombées positives du projet et atténuer les impacts négatifs.

Les données recueillies ont été validées dans les trois communautés concernées en juillet et en août 2007.

Chaque participant aux entrevues devait au préalable signer un formulaire de consentement.

La liste des personnes rencontrées dans chacune des communautés est présentée à la section M25.2.5.

Les guides d'entrevue utilisés sont présentés à la section M25.2.6.

M25.2.2.2 Utilisation du territoire

Pour caractériser l'utilisation de la zone d'étude par les Innus d'Ekuanitshit et de Nutashkuan, on a réalisé des entretiens individuels auprès des membres de la communauté qui pratiquent *Innu Aitun* sur le territoire – et en particulier dans la zone d'étude – avec le plus d'assiduité de même qu'auprès d'aînés qui ont fréquenté la zone d'étude. La plupart des entrevues ont été réalisées en langue innue avec l'aide d'un interprète.

Le groupe de travail conjoint formé par la Corporation Nishipiminan et Hydro-Québec de même que le comité conjoint formé de représentants de Nutashkuan et d'Hydro-Québec ont validé les grilles d'entrevue avant les entretiens. Les principaux thèmes abordés au cours de ces entrevues ont été les suivants :

- règles donnant accès au territoire et à ses ressources ;
- espaces utilisés et activités pratiquées ;
- exploitation des ressources ;
- projets envisagés ;
- préoccupations à l'égard du projet du complexe de la Romaine.

L'information cartographique a été reportée sur des cartes à l'échelle de 1 : 50 000 ou de 1 : 60 000. Au besoin, on a utilisé des cartes à l'échelle de 1 : 20 000 (pour la côte) ou à l'échelle de 1 : 250 000 (pour les lacs de tête de la Romaine).

Avant chaque entrevue, les informateurs étaient invités à signer un formulaire de consentement.

Par ailleurs, des rencontres avec des gestionnaires du Conseil des Innus de Ekuanitshit et de celui de Nutashkuan ont permis de mieux cerner leur appui à la pratique d'*Innu Aitun* sur le territoire de même que leur rôle dans le développement des pourvoiries appartenant aux conseils de bande.

Une validation des données recueillies a été effectuée auprès des informateurs innus lors de séjours à Ekuanitshit et à Nutashkuan, de mai à août 2007, pendant lesquels étaient organisés des ateliers et des survols.

La liste des personnes rencontrées dans chacune des communautés est présentée à la section M25.2.5.

Les guides d'entrevues utilisés sont présentés à la section M25.2.6.

M25.2.2.3 Exploitation du saumon atlantique

Afin de décrire plus précisément l'exploitation du saumon par les Innus d'Ekuanitshit, on a effectué quatre entrevues individuelles auprès de pêcheurs innus expérimentés qui fréquentent régulièrement la Romaine et ses tributaires, notamment la Puyjalon. Ils ont été choisis en fonction de leurs connaissances et de leur expérience de pêche dans la Romaine. Au besoin, les entrevues ont été faites en langue innue avec l'aide d'un interprète.

Préalablement aux entretiens, une grille d'entrevue a été validée par le groupe de travail conjoint formé par la Corporation Nishipiminan et Hydro-Québec. Les sujets abordés ont été les suivants :

- pratique de la pêche en général ;
- aires d'exploitation et sites d'occupation ;
- voies d'accès ;
- techniques utilisées ;
- conditions de capture et cycle saisonnier ;
- importance économique de la ressource ;
- activités sociales et culturelles liées au saumon ;
- utilisation historique du territoire ;
- relations avec les non-autochtones
- préoccupations à l'égard du projet du complexe de la Romaine.

Avant chaque entrevue, les informateurs étaient invités à signer un formulaire de consentement.

En plus, une entrevue semi-dirigée a été menée avec un gestionnaire du Conseil des Innus de Ekuanitshit afin d'en savoir plus sur la gestion et l'encadrement de la pêche innue dans la Romaine en particulier.

Une validation des données recueillies a été effectuée auprès des informateurs lors de séjours à Ekuanitshit, en mai et en août 2007, pendant lesquels étaient organisés des ateliers et des survols.

La liste des personnes rencontrées dans chacune des communautés est présentée à la section M25.2.5.

Les guides d'entrevue utilisés dans la communauté d'Ekuanitshit sont présentés à la section M25.2.6.

M25.2.2.4 Savoir écologique traditionnel

En 2006 et en 2007, des entrevues se sont déroulées avec des membres des communautés d'Ekuanitshit (du 1er au 22 décembre 2006), de Nutashkuan et d'Unamanshipu (du 27 mars au 6 avril 2007). Lors de ces entrevues, on a employé deux guides d'entrevue : le premier afin de recueillir de l'information de nature toponymique, le second afin de recueillir des renseignements sur les thèmes suivants :

- fréquentation de la zone d'étude ;
- grande faune ;
- autres mammifères ;

- oiseaux ;
- poissons ;
- utilisation du territoire (chasse, pêche et piégeage) ;
- végétation ;
- modifications du territoire ;
- rivière Romaine proprement dite.

Les questionnaires ont ainsi permis de recueillir des données sur la répartition des ressources, sur la migration des espèces, sur les aires de mise bas, etc. On a également précisé des paramètres liés aux caractéristiques de la rivière, telles que le courant, la profondeur et les conditions de glace. Le questionnaire a été traduit en innu afin de s'assurer que le traitement en soit uniforme, étant donné la diversité des interprètes qui participaient à l'enquête.

La liste des personnes rencontrées dans chaque communauté est présentée à la section section M25.2.5.

Les guides d'entrevue utilisés sont présentés à la section M25.2.6.

M25.2.3 Entrevues de groupe

Les entrevues de groupe avaient comme objectif de renseigner à la fois sur les caractéristiques socioéconomiques des communautés et sur l'utilisation qu'elles font de la zone d'étude.

On a mené deux séries d'entrevues de groupe dans les communautés. Dans un premier temps, des entretiens collectifs ont eu lieu avec des hommes, des femmes, des jeunes de moins de 30 ans, des aînés et des travailleurs précaires ou saisonniers des communautés d'Ekuanitshit, de Nutashkuan et d'Unaman-shipu. Les sujets discutés étaient d'ordre socioéconomique ou touchaient l'utilisation du territoire en général. On a aussi évoqué les attentes et les préoccupations des Innus à l'égard du projet du complexe de la Romaine ainsi que les mesures proposées pour maximiser les retombées positives du projet et en atténuer les impacts négatifs.

Dans un deuxième temps, on a réalisé une entrevue de groupe avec sept aînés de la communauté d'Ekuanitshit sur le thème particulier de l'exploitation du saumon de la Romaine. Le choix des participants a été effectué sur la base de l'importance de leur expérience de fréquentation de la Romaine et de ses tributaires pour la pêche du saumon. On a formé le groupe en prenant soin d'y inclure des aînées, afin de tenir compte de leurs points de vue particuliers. L'entrevue a été faite en langue innue avec l'aide d'un interprète. Les sujets abordés ont été les suivants :

- pratique de la pêche en général ;
- aires d'exploitation et sites d'occupation ;

- voies d'accès ;
- techniques utilisées ;
- conditions de capture et cycle saisonnier ;
- importance économique de la ressource ;
- activités sociales et culturelles liées au saumon ;
- utilisation historique ;
- relations avec les non-autochtones ;
- préoccupations à l'égard du projet du complexe de la Romaine.

Avant les entrevues, les grilles d'entrevue ont été validées par le groupe de travail conjoint formé par la Corporation Nishipiminan et Hydro-Québec de même que par les membres du comité conjoint formé de représentants de Nutashkuan et d'Hydro-Québec.

De même, les informateurs étaient invités à signer un formulaire de consentement avant chacune des entrevues.

Une validation des données recueillies a été réalisée auprès des informateurs d'Ekuanitshit et de Nutashkuan de mai à août 2007, au moment où étaient organisés des ateliers et des survols.

La liste des personnes rencontrées dans chacune des communautés est présentée à la section M25.2.5.

Les guides d'entrevue utilisés sont présentés à la section M25.2.6.

M25.2.4 Sondage par questionnaire

Un sondage par questionnaire a été effectué auprès des membres des communautés d'Ekuanitshit, de Nutashkuan et d'Unaman-shipu.

Les répondants ont été choisis selon un échantillonnage aléatoire stratifié. La population âgée de 18 ans et plus de chaque communauté a été divisée en sous-groupes (selon le groupe d'âge et le sexe), et chacun de ces sous-groupe a fourni un échantillon. On a pu cerner la population de 18 ans et plus à partir de la liste de bande fournie par chacune des communautés. La marge d'erreur ne dépasse pas 10 unités de pourcentage (calcul effectué avec la loi de Bernoulli), ce qui est acceptable en sciences sociales.

Un prétest a été effectué auprès de trois Innus en décembre 2006. Le sondage a été mené entre janvier et avril 2007 par des enquêteurs innus spécialement formés pour cette tâche. Les répondants ont été interrogés à leur domicile. Avant le début des entretiens, les enquêteurs ont remis et fait signer un formulaire de consentement à chaque répondant.

Un total de 237 Innus ont participé au sondage :

- 76 à Ekuanitshit (sur une population de 314 personnes de 18 ans et plus) ;
- 77 à Nutashkuan (524 personnes) ;
- 84 à Unaman-shipu (636 personnes).

Les tableaux M25-1 à M25-3 donnent le portrait sommaire des répondants.

Tableau M25-1 : Répartition des répondants au sondage par questionnaire

Communauté	Population de 18 ans et plus	Nombre de répondants	Proportion (%)	Période d'enquête
Ekuanitshit	314	76	24,2	Février-mars 2007
Nutashkuan	524	77	14,7	Février-avril 2007
Unaman-shipu	636	84	13,2	Janvier-mars 2007
Total	1 474	237	16,1	—

Tableau M25-2 : Sexe des répondants au sondage par questionnaire

Sexe	Ekuanitshit	Nutashkuan	Unaman-shipu
Hommes	33	43	43
Femmes	43	34	41
Total	76	77	84

Tableau M25-3 : Âge des répondants au sondage par questionnaire

Tranche d'âge	Ekuanitshit	Nutashkuan	Unaman-shipu
18-29 ans	25	26	25
30-44 ans	27	32	31
45-65 ans	16	12	20
65 ans et plus	7	7	7
Aucune réponse	1	0	1
Total	76	77	84

Le questionnaire est présenté à la section M25.2.6. Il comprenait une cinquantaine de questions portant sur les sujets suivants :

- profil du répondant ;
- conditions de vie et enjeux sociaux ;
- utilisation du territoire ;
- impacts prévus du projet du complexe de la Romaine.

M25.2.5 Personnes rencontrées dans les communautés

Les tableaux M25-4 à M25-6 donne la liste des personnes rencontrées dans chacune des communautés consultées. Pour des raisons de confidentialité, le nom de ces personnes n'est pas divulgué.

Tableau M25-4 : Personnes consultées dans la communauté d'Ekuanitshit

Fonction	Nombre de personnes	Date	Type d'entrevue	Sujets ou activités
Gestionnaire – pourvoirie	1	15 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – condition féminine	1	16 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – sécurité publique	1	16 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Direction générale	1	16 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – santé	1	17 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – développement socio-économique	1	17 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – habitation	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – membership	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – finances	1	19 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – éducation	1	19 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – bureau politique	1	19 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – services sociaux	1	22 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Conseiller administratif – pêches commerciales et développement économique	1	29 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – services techniques	1	23 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – foresterie	1	23 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Utilisateur du territoire expérimenté	1	16 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	19 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	2	22 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire

Tableau M25-4 : Personnes consultées dans la communauté d'Ekuanitshit (*suite*)

Fonction	Nombre de personnes	Date	Type d'entrevue	Sujets ou activités
Utilisateur du territoire expérimenté	1	24 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateurs du territoire expérimenté	2	25 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	12 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	2	12 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	2	12 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Gestionnaire – pourvoirie	1	13 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	13 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	13 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	14 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	14 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	2	14 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	15 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1 (femme)	15 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	15 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	19 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	10 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Pêcheur expérimenté	1	20 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Exploitation du saumon
Pêcheur expérimenté	1	20 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Exploitation du saumon
Pêcheur expérimenté	1	20 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Exploitation du saumon
Pêcheur expérimenté	1	21février 2007	Individuelle semi-dirigée	Exploitation du saumon
Gestionnaire – pêche au saumon	1	23 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Exploitation du saumon
Gestionnaire – territoire	1	17 août 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Homme aîné	6	24 et 25 janvier 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main d'œuvre Utilisation du territoire

Tableau M25-4 : Personnes consultées dans la communauté d'Ekuanitshit (*suite*)

Fonction	Nombre de personnes	Date	Type d'entrevue	Sujets ou activités
Femme aînée	6	25 et 26 janvier 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Homme	3	22 janvier 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Travailleur saisonnier	6	26 janvier 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Femme	5	27 janvier 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Jeune	6	28 janvier 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Utilisateurs du territoire expérimenté	4	9 avril 2007	Groupe avec traducteur	Utilisation du territoire
Pêcheur aîné	7	22 février 2007	Groupe avec traducteur	Exploitation du saumon

Tableau M25-5 : Personnes consultées dans la communauté de Nutashkuan

Fonction	Nombre de personnes	Date	Type d'entrevue	Sujets/activités
Gestionnaire – main-d'œuvre	1	13 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Grand chef	1	14 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – foresterie	1	14 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – négociation	1	15 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Coordonnateur général	1	15 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – santé	1	16 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – immobilisation (2006)	1	19 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – services sociaux	1	20 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socio-économique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – société de développement économique	1	21 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – habitation	1	21 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – éducation	1	21 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – services techniques	1	22 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – pêches commerciales	1	22 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Utilisateur du territoire expérimenté	1	21 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	21 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	22 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	22 février 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	11 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	11 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	12 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	12 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire

Tableau M25-5 : Personnes consultées dans la communauté de Nutashkuan (*suite*)

Fonction	Nombre de personnes	Date	Type d'entrevue	Sujets/activités
Utilisateur du territoire expérimenté	1	12 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	13 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Utilisateur du territoire expérimenté	1	13 avril 2007	Individuelle semi-dirigée	Utilisation du territoire
Aîné	7	16 mars 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Homme	6	19 mars 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Femme	6	20 mars 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Jeune	4	21 mars 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Travailleur précaire	6	22 mars 2007	Groupe avec traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre

Tableau M25-6 : Personnes consultées dans la communauté d'Unaman-shipu

Fonction	Nombre de personnes	Date	Type d'entrevue	Sujets/activités
Gestionnaire – habitation	1	16 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique– profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – finance	1	16 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – santé	1	17 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – pourvoirie	1	17 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – éducation	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – loisir	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Coordonnateur – activités de piégeage	1	18 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – développement économique	1	22 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – ressources humaines, pêches commerciales et de sécurité régionale	1	23 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Conseiller à l'emploi et à la formation	1 (femme)	25 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Gestionnaire – service social Mamit Innuat	1	25 janvier 2007	Individuelle semi-dirigée	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Jeune	6	19 janvier 2007	Groupe avec un traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Femme	6	20 janvier 2007	Groupe avec un traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Aîné	7	22 janvier 2007	Groupe avec un traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Homme	5	23 janvier 2007	Groupe avec un traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre
Travailleur précaire ou saisonnier	5	24 janvier 2007	Groupe avec un traducteur	Portrait socioéconomique et profil de la main-d'œuvre

M25.2.6 Guides d'entrevue et questionnaires

M25.2.6.1 Gestionnaires innus

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE AVEC LES GESTIONNAIRES INNUS

Date et lieu : _____

Heure (début / fin) : _____

Participants : _____

_____

1 Présentation, contexte et objectifs de l'étude

- Identification du mandataire de l'étude.
- Description sommaire du projet (identifier ce que les informateurs connaissent du projet).
- Objectifs :
  - Établir le portrait actuel de la communauté et caractériser les changements survenus depuis les années 1980.
  - Identifier les enjeux économiques, sociaux et culturels de la communauté.
  - Cerner les préoccupations et les attentes des Innus envers le projet de La Romaine.

2 Thèmes abordés

2.1 Description de chacun des services (Membership; Développement social, emploi et formation de la main-d'œuvre; Éducation; Développement économique; Aménagement communautaire, logements et infrastructures; Santé et services sociaux; Sécurité publique)

Aide-mémoire des sujets à aborder pour chacun des services

Membership : portrait de la migration inter-bande, fiabilité de la liste de membres.

Développement social, emploi et formation de la main-d'œuvre : capacité des services à répondre aux besoins, % des membres à l'aide sociale (individus et familles), profil et qualifications de la main-d'œuvre (voir le logiciel SSAMTA) et qualifications des membres, mesures d'employabilité et d'intégration au marché du travail, dépendance et emploi saisonnier (possibilités d'emplois limitées).

Éducation : obtenir la liste de fréquentation scolaire et de diplomation des 5 dernières années (primaire, secondaire et éducation des adultes), état des infrastructures et capacité d'accueil de la clientèle étudiante, projet ou programme offerts dans les établissements sur réserve, projet ou programme étude / territoire, place de la langue dans l'enseignement, % du corps professoral innu, rétention et retour des diplômés dans la communauté, identification des besoins des services et de la population.

Développement économique : secteurs d'activités économiques (cueillette et nom des acheteurs, pêche commerciale, forêt, mines, services), liens avec l'économie régionale, projets de développement économique (notamment le potentiel de développement en territoire), accès à la main-d'œuvre qualifiée.

1

Aménagement communautaire, logements et infrastructures : nombre de logements sur la réserve et état des habitations, besoins de la population (liste en entente d'un logement), fournisseurs présents dans la communauté et embauche autochtone (entente entre le conseil et les entrepreneurs), équipements communautaires en place, chantiers et projets en cours ou à venir.

Santé et services sociaux : infrastructures et services disponibles (capacité actuelle à répondre aux besoins de la population), personnel en place, problématiques de santé, monoparentalité et situation des familles, consommation de drogues et d'alcool, MTS, dépendance au jeu, identification des besoins des services et de la population.

Sécurité publique : statistiques sur les interventions policières, problématique de consommation et de violence (liens avec l'afflux d'argent dans la communauté), sécurité routière sur la 138.

Service des finances : programme de financement dans la communauté, situation financière de la communauté, investissements majeurs réalisés dans les dernières années. Investissements majeurs projetés pour les prochaines années.

Bureau politique : impact du projet Romaine sur les négociations territoriales (dans quelle mesure), portrait des négociations territoriales depuis 2004 (comment se déroulent les démarches, où en sont les choses, éléments qui sont venus ou qui viennent ralentir le processus), effet sur le projet advenant un règlement de la question territoriale, Advenant une autonomie gouvernementale, quelle forme prendrait le gouvernement innu? (gouvernement central ou encore local), Système de fiscalité innu? (Quelle forme prendrait-il?), principales priorités d'un gouvernement innu au niveau du développement économique, principales priorités d'un gouvernement innu au niveau du développement social et culturel.

Question 1 Décrivez-nous les services pour lesquels vous travaillez.

- Mandat et services offerts

- Personnel à l'emploi des services (nombre, stabilité, qualifications, allochtone / autochtone, principales fonctions)

- Dossiers et projets en cours

- Besoins de la population et capacité des services d'y répondre

- Collaboration et relations avec les autres services du conseil de bande

- Documents disponibles et pertinents aux fins de l'étude

2.2 Portrait de la communauté (l'informateur est ici sollicité comme un observateur privilégié de sa communauté)

Question 2 Selon vous, quelles sont les principales forces de la communauté (exemples : jeunesse de la population, sentiment d'appartenance, solidarités familiales et communautaires, liens avec le territoire, etc.)?

Question 3 Selon vous, quelles sont les principales difficultés de votre communauté (exemples : consommation d'alcool et de drogues, décrochage scolaire, sous-emploi et pauvreté, violence familiale, criminalité, suicide, problèmes de santé physique et mentale, etc.)?

Question 4 Selon vous, qu'est-ce qui a changé dans votre communauté depuis le début des années 1980 (dans les familles, dans la communauté, en territoire)?

Question 5 Au meilleur de vos connaissances, pouvez-vous décrire …

- L'évolution du membership, le déplacement des membres à l'extérieur de la communauté et vers les autres bandes, l'arrivée de nouveaux membres dans la communauté.

- La situation des familles et des ménages (leur composition, la natalité et les grossesses juvéniles, les relations de couple et la monoparentalité, les ménages multi-familiaux et multigénérationnels).

- La situation de l'éducation dans la communauté (décrochage scolaire, qualité des services d'éducation dans la communauté, accès à la formation à l'extérieur de la communauté).

- La situation économique dans la communauté (revenus, emplois disponibles à l'intérieur et à l'extérieur de la communauté, qualifications de la main-d'œuvre, projets de développement économique).

- L'état des logements et des équipements communautaires (loisirs ou de services) et les besoins de la population à cet égard.

- La qualité des services à la population (santé, services sociaux, sécurité publique) et les besoins de la population à cet égard.

- L'état des relations communautaires :
  - au sein des familles
  - entre les hommes et les femmes
  - entre les générations
  - entre la population et les pouvoirs publics
  - entre les communautés innues

- avec les communautés allochtones.

- Les enjeux auxquels sont confrontés
  - les jeunes
  - les femmes
  - les aînés.

- L'importance du territoire dans le mode de vie des Innus (apport économique, transmission des connaissances traditionnelles, valeurs, rôles sociaux, identité).

- Les aspirations des Innus et les perspectives d'avenir.

2.3 Perceptions, préoccupations et attentes des intervenants envers le projet de La Romaine

Question 6 Que connaissez-vous du projet de La Romaine et d'où provient cette information?

Question 7 Selon vous, est-ce que le projet de La Romaine peut avoir des impacts sur la qualité de vie de la population innue? Si oui, quels seront les impacts positifs ou négatifs (exemples : emplois, contrats, conditions démographiques et socio-économiques, cohésion sociale et relations intra et inter-communautaires, livraison des services à la population, environnement et accès au territoire, identité et culture, etc.)?

Question 8 Selon vous, quelles sont les attentes de la population envers les retombées (attention spéciale aux emplois disponibles) du projet? (spécifier pour les jeunes, les femmes, les aînés ou autre groupe social)

Question 9 Selon vous, quelles sont les préoccupations de la population envers les projets? (spécifier pour les jeunes, les femmes, les aînés ou autre groupe social)

2.4 Mesures proposées pour maximiser les retombées positives du projet et pour atténuer les impacts négatifs.

Question 10 Compte tenu de ce que nous venons de dire sur la communauté et le projet de la Romaine, quelles seraient les mesures qu'Hydro-Québec ou le conseil de bande pourrait mettre en œuvre pour maximiser les retombées positives ou atténuer les impacts négatifs (retombées économiques, impacts sociaux, utilisation du territoire)?

Question 11 Selon vous, quelles seraient les mesures les plus importantes et les groupes sociaux à privilégier?

Question 12 Selon vous, comment ces mesures devraient être mise en œuvre en favorisant la participation des Innus?

3 <u>Identification avec les intervenants des études et des documents pertinents</u>

Fin de l'entrevue

Merci

M25.2.6.2 Utilisateurs d'Ekuanitshit

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE DES UTILISATEURS DU TERRITOIRE - EKUANITSHIT

Identification de l'utilisateur principal

- Nom :
- Âge :
- Occupation : participation à des projets ou à des activités communautaires
- Nombre de personnes à charge

Utilisation du territoire

L'information recherchée se réfère aux 5 dernières années. Les changements survenus dans l'utilisation du territoire au cours des 20 années précédentes sont abordés à la fin de l'entrevue.

Règles donnant accès au territoire et à ses ressources

La gestion du territoire et les formes de partage du territoire — individuelle, familiale, par groupe de chasse, communautaire — sont documentés dans un premier temps auprès du responsable du dossier au Conseil de bande.

- Comment le territoire est-il « partagé » entre les membres de la communauté?
  (i.e. n'importe qui peut-il aller n'importe où?)
- Le territoire se transmet-il d'une génération à l'autre?
- Certaines familles sont-elles identifiées à certains territoires?
- D'autres individus peuvent-ils aller sur le territoire?
- Y a-t-il des conflits en lien avec l'accès au territoire? Quels types de conflits? Comment règle-t-on les problèmes?

Identification du ou des territoire(s) utilisé(s)

S'il n'y a pas d'utilisation, expliquer pourquoi.

- Localisation géographique
- Toponyme (Français et Innu avec traduction au français)

Identification des autres utilisateurs

Ceux et celles qui accompagnent l'utilisateur ou qui fréquentent ce(s) territoire(s) (***pour chaque séjour***).

- Nom
- Âge
- Lien avec l'informateur

1

Fréquentation du territoire par ces autres utilisateurs

- Mois où a eu lieu le séjour
- Durée du séjour

Accès au territoire

- Identifier les trajets utilisés pour se rendre au territoire exploité
- Quelles voies de circulation sont utilisées
  (route, chemin de fer, cours d'eau, portage, voie aérienne)
- Avec quels moyens de transport?
  (automobile, camion, VTT, motoneige, canot, chaloupe à moteur, train, hydravion, marche)
- Quels sont les lieux de halte, de campement d'étape, de débarquement, les lieux d'amerrissage en hydravion?

Lieux de résidence et/ou de campement sur le territoire

- Localisation (Identifier avec la fiche toponymique et, s'il y a lieu, indiquez la distance et l'élévation par rapport à la rivière Romaine)
- Type d'habitation
  - Camps
  - Tentes (Nom innu — *shaputuan*, *mitishantshuap*, etc.)
  - Autres
- Fonction du campement (campement principal, campement secondaire)
- Durée du séjour dans le campement
- Personnes qui ont accès à ce campement
- Campements projetés
- Autres sites d'intérêt patrimonial ou culturel *(Identifier avec la fiche toponymique et, s'il y a lieu, indiquez la distance et l'élévation par rapport à la rivière Romaine*)
  - Sépulture, cimetières et sanctuaires
  - Lieux de rassemblements traditionnels
  - Autres sites de campement actifs (occupés ou non)
  - Anciens sites de campement (matukap)
  - Peintures ou gravures rupestres
  - Histoires spéciales ou légendes entourant un lieu, etc.

Aires d'exploitation des ressources

- Trajets parcourus (avec une attention particulière pour ceux effectués près de la rivière Romaine)
- Voies de circulation empruntées
- Moyens de transport utilisés pour exploiter les ressources
- Lieux de halte
- Toponymie innue des lieux mentionnés

Activités d'exploitation et ressources exploitées

- Quels sont les animaux recherchés par l'utilisateur?
- Localisation des aires ou des sites de prélèvement
- Autres formes d'utilisation du territoire par l'utilisateur et ceux qui l'accompagnent (ressourcement, collecte de plantes, etc.)
- Finalités des activités pratiquées (économique, sociale, culturelle, récréative)
- L'importance qu'on accorde à ces activités (importance relative ; préférence personnelle et/ou culturelle)
- S'il y a lieu, quelle est l'utilisation des ressources exploitées?
- Quels produits sont destinés à sa famille, au partage avec d'autres familles, à la vente (fourrure)?

Facteurs conditionnant l'utilisation et la fréquentation du territoire

- Qu'est-ce qui vous amène à fréquenter votre territoire?
- Qu'est-ce qui peut vous empêcher de le fréquenter?
- Obtenez-vous de l'aide pour pouvoir fréquenter votre territoire?
- Si oui, par qui et selon quelles conditions?
- Si non, comment financez-vous vos voyages?

Projets futurs et/ou latents et/ou non réalisés sur le territoire visé

- Y a-t-il des projets de la communauté ou d'individus sur ce territoire?
- Quel est l'intérêt des utilisateurs de ce territoire face à ces projets?

Identification des changements survenus depuis 25 ans quant à l'utilisation du territoire

- Secteurs utilisés
- Fréquence d'utilisation
- Espèces exploitées

Relations avec les allochtones

Vous arrive-t-il de rencontrer des non-autochtones en territoire, ou encore de voir des marques de leur présence ou de leur passage? Localiser les lieux de rencontre.

- Hydro-Québec
- Pourvoiries
- Parc Canada
- MRNF
- Villégiature, chasse et pêche
- Coupe forestière
- Exploitation ou exploration minière

- Chercheurs (anthropologues, archéologues, biologistes, etc.)
- Touristes
- Autre

Comment se déroulent ces rencontres?

- Convivialité / respect
- Rivalité / conflit / compétition
- Identification des changements dus à la présence ou à l'exploitation des ressources par les allochtones.

Utilisation de la rivière Romaine

- Secteurs/tronçons utilisés
- Activités pratiquées
- Espèces exploitées
- Activités projetées

Circulation sur la rivière en embarcation

- Taille des embarcations et types de moteurs préférés
- Conditions minimales de navigation. Où et quand ces conditions sont-elles absentes?
- Localisation sur carte des obstacles ou des difficultés rencontrés selon les mois
    - Seuils
    - Rapides
    - Chutes
    - Hauts-fonds

Circulation sur les réservoirs en embarcation

- Quelles informations et, s'il y a lieu, quels aménagements faciliteraient vos conditions de navigation et d'accostage sur les nouveaux réservoirs?

Circulation sur la rivière en motoneige

- Conditions minimales de circulation. Où et quand ces conditions sont-elles absentes?
- Localisation sur carte des obstacles ou des difficultés rencontrés selon les mois

Circulation sur les réservoirs en motoneige

- Quelles informations et, s'il y a lieu, quels aménagements faciliteraient vos conditions de circulation sur les nouveaux réservoirs?

Identification des changements survenus sur la rivière depuis 25 ans

- Niveaux d'eau / débits
- Répartition des espèces fauniques
- Usages de la rivière

Perceptions culturelles de la rivière Romaine

- Qu'est-ce que la rivière Romaine apporte au territoire?
- Qu'est-ce que la rivière Romaine représente pour vous?

Préoccupations face au projet

- Quelles incidences auront les travaux réalisés dans le cadre du projet Romaine (études, travaux d'aménagement) sur vos activités?
- Une route sera construite en rive droite de la rivière Romaine (carte). Quel sera l'effet de la présence de cette route sur vos activités?
- Quatre réservoirs seront créés le long de la Romaine. Certains secteurs de la rivière qui n'étaient pas navigables le deviendront. (S'il y a lieu:) Quel sera l'effet de la présence de ces réservoirs sur vos activités?
- Est-ce que l'ouverture du territoire créée par cette route et ces quatre réservoirs navigables sera bénéfique ou non pour vous? Pour la communauté? Pourquoi?
- Préoccupations de l'utilisateur concernant les incidences des travaux projetés, de la présence des nouvelles voies de circulation, et de l'ouverture du territoire.
- Est-ce que les revenus élevés des travailleurs innus pourraient favoriser, une fois le projet terminé, une utilisation du territoire plus étendue? Si oui, dans quelles conditions?
- Mesures proposées par l'utilisateur pour remédier aux incidences négatives éventuelles du projet

Changements dans l'utilisation du territoire depuis 1980

- Pourriez-vous nous parler des changements qui sont survenus dans l'utilisation de votre territoire familial depuis 1980? De manière générale : les secteurs exploités, les animaux privilégiés, la qualité de la récolte, les contraintes, etc.
- Pourriez-vous nous parler des changements qui sont survenus dans l'utilisation de l'ensemble du territoire de la communauté depuis 1980?
- Est-ce que la quantité de viande de bois ramenée dans la communauté a diminué ou augmenté depuis 1980? Est-ce que les modalités de partage de cette nourriture ont changé?
- À quoi sont dus ces changements d'après vous?

Entrevue auprès du responsable de la gestion du territoire

La gestion du territoire et les formes de partage du territoire — individuelle, familiale, par groupe de chasse, communautaire.

- Comment le territoire est-il « partagé » entre les membres de la communauté? (i.e. n'importe qui peut-il aller n'importe où?)
- Le territoire se transmet-il d'une génération à l'autre?
- Certaines familles sont-elles identifiées à certains territoires?
- D'autres individus peuvent-ils aller sur le territoire?
- Qu'advient-il en cas de conflit? Comment règle-t-on les problèmes?
- Est-ce qu'il existe un programme d'aide pour faciliter l'utilisation du territoire?
- Si oui, à quelles conditions a-t-on accès à ce programme? Depuis combien de temps ce programme existe-t-il ou sous quelles formes ce programme a-t-il évolué?
- L'accès à la bande côtière est-il libre pour tout le monde ou existe-t-il des secteurs associés à des familles? Depuis quand?
- Qu'advient-il en cas de conflit sur l'accès à la bande côtière? Comment règle-t-on les problèmes?

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE DES UTILISATEURS DE LA BANDE CÔTIÈRE - EKUANITSHIT

Identification de l'utilisateur principal

- Nom
- Âge
- Occupation ; participation à des projets ou à des activités communautaires
- Nombre de personnes à charge

Accès aux ressources dans la bande côtière

L'information recherchée se réfère aux 5 dernières années. Les changements survenus dans l'utilisation de la bande côtière au cours des 20 années précédentes sont abordés à la fin de l'entrevue.

- L'accès à la bande côtière est-il libre pour tout le monde ou existe-t-il des secteurs associés à des familles? Depuis quand?
- Qu'advient-il en cas de conflit sur l'accès à la bande côtière? Comment règle-t-on les problèmes?

Identification des campements sur la bande côtière

- Localisation géographique de chaque campement et identification du type de campement (nom innu)
- Toponyme du lieu de campement (Français et Innu avec traduction au français)
- Campements projetés?
- Autres sites d'intérêt patrimonial ou culturel?
    - Sépulture, cimetières et sanctuaires
    - Lieux de rassemblements traditionnels
    - Autres sites de campement actifs (occupés ou non)
    - Anciens sites de campement (matukap)
    - Peintures ou gravures rupestres
    - Histoires spéciales ou légendes entourant un lieu, etc.

Identification des familles qui utilisent la bande côtière

Pour chaque campement, identification des utilisateurs

- Nom
- Âge
- Périodes de séjour
- Durée des séjours

Aires d'exploitation des ressources

- Voies de circulations empruntées pour se rendre à son campement côtier
- Moyens de transport utilisés pour exploiter les ressources
- Lieux de halte
- Toponymie innue des lieux mentionnés

Activités d'exploitation et ressources exploitées

- Quels sont les animaux recherchés par les utilisateurs?
- Localisation des aires ou des sites de prélèvement
- Autres formes d'utilisation du territoire par l'utilisateur et ceux qui l'accompagnent (ressourcement, collecte de plantes, etc.)
- Finalités des activités pratiquées (économique, sociale, culturelle, récréative)
- L'importance qu'on accorde à ces activités (importance relative ; préférence personnelle et/ou culturelle)
- S'il y a lieu, quelle est l'utilisation des ressources exploitées?
- Quels produits sont destinés à sa famille, au partage avec d'autres familles, à la vente (fourrure)?

Facteurs conditionnant l'utilisation et la fréquentation de la bande côtière

- Qu'est-ce qui vous amène à fréquenter la Côte?
- Qu'est-ce qui peut vous empêcher de la fréquenter?

Projets futurs et/ou latents et/ou non réalisés sur le territoire visé

- Y a-t-il des projets de la communauté ou d'individus sur la bande côtière?
- Quel est l'intérêt des utilisateurs de la bande côtière face à ces projets?

Identification des changements survenus depuis 25 ans quant à l'utilisation de la bande côtière

- Secteurs utilisés
- Fréquence d'utilisation
- Espèces exploitées
- Est-ce que la quantité de viande de bois récoltée sur la Côte et ramenée dans la communauté a diminué ou augmenté depuis 1980? Est-ce que les modalités de partage de cette nourriture a changé?
- À quoi sont dus ces changements d'après vous?

Relations avec les allochtones

Vous arrive-t-il de rencontrer des non-autochtones sur la bande côtière, ou encore de voir des marques de leur présence ou de leur passage? Localiser les lieux de rencontre.

- Hydro-Québec
- Pourvoiries
- Parc Canada
- MRNF
- Villégiature, chasse et pêche
- Coupe forestière
- Exploitation ou exploration minière
- Chercheurs (anthropologues, archéologues, biologistes, etc.)
- Touristes
- Autre

Comment se déroulent ces rencontres?

- Convivialité / respect
- Rivalité / conflit / compétition
- Identification des changements dus à la présence ou à l'exploitation des ressources par les allochtones.

Préoccupations face au projet

- Certains impacts du projet de centrales sur la rivière Romaine ont été identifiés. D'après vous, pourraient-ils avoir une incidence sur les activités que vous et les vôtres pratiquez dans la bande côtière?
- En particulier, est-ce que la présence d'un grand nombre de travailleurs au cours des travaux vous fait craindre une surexploitation des ressources côtières?
- Est-ce que les revenus élevés des travailleurs innus pourraient avoir une incidence sur la fréquentation de la bande côtière et l'exploitation de ses ressources?
- Mesures proposées par l'utilisateur pour remédier aux incidences négatives éventuelles du projet

M25.2.6.3 Utilisateurs de Nutashkuan

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE DES UTILISATEURS DU TERRITOIRE - NUTASHKUAN

Identification de l'utilisateur principal

- Nom :
- Âge :
- Occupation : participation à des projets ou à des activités communautaires
- Nombre de personnes à charge

Utilisation du territoire

L'information recherchée se réfère aux 5 dernières années. Les changements survenus dans l'utilisation du territoire au cours des 20 années précédentes sont abordés à la fin de l'entrevue.

Règles donnant accès au territoire et à ses ressources

La gestion du territoire et les formes de partage du territoire — individuelle, familiale, par groupe de chasse, communautaire — est documenté dans un premier temps auprès du responsable du dossier au Conseil de bande.

- Comment le territoire est-il « partagé » entre les membres de la communauté ?
  (i.e. n'importe qui peut-il aller n'importe où ?)
- Le territoire se transmet-il d'une génération à l'autre ?
- Certaines familles sont-elles identifiées à certains territoires ?
- D'autres individus peuvent-ils aller sur le territoire ?
- Qu'advient-il en cas de conflit ? Comment règle-t-on les problèmes ?

Identification du ou des territoire(s) utilisé(s)

S'il n'y a pas d'utilisation, expliquer pourquoi.

- Localisation géographique
- Toponyme (Français et Innu avec traduction au français)

Identification des autres utilisateurs

Ceux et celles qui accompagnent l'utilisateur ou qui fréquentent ce(s) territoire(s)
(***pour chaque séjour***).

- Nom
- Âge
- Lien avec l'informateur

1

Fréquentation du territoire

- Mois où a eu lieu le séjour
- Durée du séjour

Accès au territoire

- Identifier les trajets utilisés pour se rendre au territoire exploité
- Quelles **voies de circulation** sont utilisées
  (route, chemin de fer, cours d'eau, portage, voie aérienne)
- Avec quels **moyens de transport** ?
  (automobile, camion, VTT, motoneige, canot, chaloupe à moteur, train, hydravion, marche)
- Quels sont les **lieux de halte**, de campement d'étape, de débarquement, les lieux d'amerrissage en hydravion ?

Lieux de résidence et/ou de campement sur le territoire

- Localisation (Identifier avec la fiche toponymique)
- Type d'habitation
  - Camps
  - Tentes (Nom innu — *shaputuan*, *mitishantshuap*, etc.)
  - Autres
- Fonction du campement (campement principal, campement secondaire)
- Durée du séjour dans le campement
- Nombre de personnes présentes dans le campement
- Campements projetés
- Autres sites d'intérêt patrimonial ou culturel *(Identifier avec la fiche toponymique*)
  - Sépulture, cimetières et sanctuaires
  - Lieux de rassemblements traditionnels
  - Autres sites de campement actifs (occupés ou non)
  - Anciens sites de campement (matukap)
  - Peintures ou gravures rupestres
  - Histoires spéciales ou légendes entourant un lieu, etc.

Aires d'exploitation des ressources

- Trajets parcourus
- Voies de circulations empruntées
- Moyens de transport utilisés pour exploiter les ressources
- Lieux de halte
- Toponymie innue des lieux mentionnés

Activités d'exploitation et ressources exploitées

- Quels sont les animaux recherchés par l'utilisateur ?
- Localisation des aires ou des sites de prélèvement
- Autres formes d'utilisation du territoire par l'utilisateur et ceux qui l'accompagnent (ressourcement, collecte de plantes, etc.)
- Finalités des activités pratiquées (économique, sociale, culturelle, récréative)
- L'importance qu'on accorde à ces activités (importance relative ; préférence personnelle et/ou culturelle)
- S'il y a lieu, quelle est l'utilisation des ressources exploitées ?
- Quels produits sont destinés à sa famille, au partage avec d'autres familles, à la vente (fourrure) ?

Facteurs conditionnant l'utilisation et la fréquentation du territoire

- Qu'est-ce qui vous amène à fréquenter votre territoire ?
- Qu'est-ce qui peut vous empêcher de le fréquenter ?
- Obtenez-vous de l'aide pour pouvoir fréquenter votre territoire ?
- Si oui, par qui et selon quelles conditions ?
- Si non, comment financez-vous vos voyages ?

Projets futurs et/ou latents et/ou non réalisés sur le territoire visé

- Y a-t-il des projets de la communauté ou d'individus sur ce territoire ?
- Quel est l'intérêt des utilisateurs de ce territoire face à ces projets ?

Identification des changements survenus depuis 25 ans quant à l'utilisation du territoire

- Secteurs utilisés
- Fréquence d'utilisation
- Espèces exploitées

Relations avec les allochtones

Vous arrive-t-il de rencontrer des non-autochtones en territoire, ou encore de voir des marques de leur présence ou de leur passage ? Localiser les lieux de rencontre.

- Hydro-Québec
- Pourvoiries
- Parc Canada
- MRNF
- Villégiature, chasse et pêche
- Coupe forestière
- Exploitation ou exploration minière

- Chercheurs (anthropologues, archéologues, biologistes, etc.)
- Touristes
- Autre

Comment se déroulent ces rencontres ?

- Convivialité / respect
- Rivalité / conflit / compétition
- Identification des changements dus à la présence ou à l'exploitation des ressources par les allochtones.

Changements dans l'utilisation du territoire depuis 1980

- Pourriez-vous nous parler des changements qui sont survenus dans l'utilisation de votre territoire familial depuis 1980? De manière générale : les secteurs exploités, les animaux privilégiés, la qualité de la récolte, les contraintes, etc.
- Pourriez-vous nous parler des changements qui sont survenus dans l'utilisation du l'ensemble du territoire de la communauté depuis 1980?
- Est-ce que la quantité de viande de bois ramenée dans la communauté a diminué ou augmenté depuis 1980? Est-ce que les modalités de partage de cette nourriture a changé?
- À quoi sont dus ces changements d'après vous?

Entrevue auprès du responsable de la gestion du territoire

La gestion du territoire et les formes de partage du territoire — individuelle, familiale, par groupe de chasse, communautaire.

- Comment le territoire est-il « partagé » entre les membres de la communauté ? (i.e. n'importe qui peut-il aller n'importe où ?)
- Le territoire se transmet-il d'une génération à l'autre ?
- Certaines familles sont-elles identifiées à certains territoires ?
- D'autres individus peuvent-ils aller sur le territoire ?
- Qu'advient-il en cas de conflit ? Comment règle-t-on les problèmes ?
- Est-ce qu'il existe un programme d'aide pour faciliter l'utilisation du territoire?
- Si oui, à quelles conditions a-t-on accès à ce programme? Depuis combien de temps ce programme existe-t-il ou sous quelles formes ce programme a-t-il évolué?
- L'accès à la bande côtière est-il libre pour tout le monde ou existe-t-il des secteurs associés à des familles? Depuis quand?
- Qu'advient-il en cas de conflit sur l'accès à la bande côtière? Comment règle-t-on les problèmes ?

Utilisation historique du bassin de la rivière Romaine

Historiquement, quelle a été l'exploitation de la rivière Romaine par les Innus de Nutahkuan?

- Secteurs utilisés

- Activités pratiquées
- Espèces exploitées

Préoccupations face au projet

- Préoccupations de l'utilisateur concernant les incidences des travaux projetés, de la présence des nouvelles voies de circulation, et de l'ouverture du territoire.
  - Quelles incidences auront les travaux réalisés dans le cadre du projet Romaine (études, travaux d'aménagement) sur vos activités?
  - Une route sera construire en rive droite de la rivière Romaine (carte). Quel sera l'effet de la présence de cette route sur vos activités?
  - Est-ce que l'ouverture du territoire créée par la nouvelle route et les quatre réservoirs auront des conséquences sur la pratique d'innu Aitun dans la communauté de Nutahkuan? Pourquoi?
- Est-ce que les revenus élevés des travailleurs innus de Nutahkuan pourraient favoriser, une fois le projet terminé, une utilisation du territoire plus étendue ? Si oui, dans quelles conditions?
- Mesures proposées par l'utilisateur pour remédier aux incidences négatives éventuelles du projet?

M25.2.6.4 Pêcheurs expérimentés d'Ekuanitshit

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUES INDIVIDUELLES AVEC DES PÊCHEURS INNUS EXPÉRIMENTÉS

Utilisation du saumon par les Innus d'Ekuanitshit

Identification de l'informateur

- Nom :
- Âge :
- Occupation (emploi/sans emploi) :

La pratique de la pêche en général

- Nombre de journées de pêche par saison :
  - Dans la rivière Romaine :
  - Dans la rivière Puyjalon :
  - Autres tributaires :
- Depuis combien d'années pratiquez-vous la pêche du saumon dans ces rivières?
- Pratiquez-vous la pêche dans ces rivières seul ou avec d'autres personnes? (Réseau de parenté, amis…)

Les aires d'exploitation

(Localisation sur cartes topographiques 1 : 50 000)
(Identification des toponymes innus et/ou en langue française)

- Rivière Romaine :
  - Aire générale d'exploitation :
  - Secteur de l'embouchure :
  - Secteur de la chute de l'Église (pont de la ligne de chemin de fer) :
  - Secteur de la chute à Charlie :
  - Secteur amont de la chute à Charlie :
  - Autres secteurs d'exploitation :
- Rivière Puyjalon :
  - Confluent Puyjalon-Romaine :
  - Autres secteurs d'exploitation :
- Autres tributaires :

Les sites d'occupation

(Localisation sur cartes topographiques 1 : 50 000)
(Identification du type de site : site de campement (tente), installation permanente (abri, camp en bois)

- Rivière Romaine :
- Rivière Puyjalon :
- Autres tributaires :

1

Les voies d'accès aux sites d'exploitation

(Tracé des voies d'accès sur cartes topographiques 1 : 50 000)

- Rivière Romaine :
  - Accès terrestres :
  - Voies navigables :
- Rivière Puyjalon :
  - Accès terrestres :
  - Voies navigables :
- Autres tributaires :
  - Accès terrestres :
  - Voies navigables :

Les techniques utilisées

- Types d'engins : Nom innus et description des techniques de pêche
  - Filet maillant :
  - Harpon traditionnel (nigog) :
  - Pêche à la ligne (mouche et autres) :
  - Autres techniques :
- Autre vocabulaire innu se rapportant à la pratique de la pêche

Les conditions de capture et le cycle saisonnier d'exploitation

- À quel moment de la saison pratiquez-vous vos activités de pêche dans la rivière Romaine?
- À quel moment de la saison pratiquez-vous vos activités de pêche dans la rivière Puyjalon et autres tributaires?
- Quelle est l'influence des conditions naturelles sur vos activités de pêche?
  - Montaison du saumon :
  - Débit des rivières et niveaux des eaux :
  - Marée :
  - Autres :
- Quelle est l'influence des conditions naturelles sur la navigation et l'accès aux secteurs d'exploitation?

Importance économique de la ressource saumon de la rivière Romaine et de ses tributaires

- Combien de saumon(s) avez-vous capturé au cours de la dernière saison de pêche?
  - Rivière Romaine :
  - Rivière Puyjalon :
  - Autres tributaires :
- Combien de saumon(s) avez-vous capturé au cours des dernières années (nombre par saison de pêche)?
  - Rivière Romaine :
  - Rivière Puyjalon :
  - Autres tributaires :

- Est-ce que la pêche du saumon dans ces rivières est importante pour vous au niveau économique?

Les activités sociales et les pratiques culturelles liées à l'exploitation, à la distribution et à la consommation du saumon de la rivière Romaine

- Est-ce que la pêche du saumon dans la rivière Romaine est pour vous une activité sociale, une occasion de passer du temps en famille ou entre amis?
- Est-ce que vous partagez vos captures de saumon? Avec qui?
- Comment préparez vous le saumon pour le consommer?
  - Quelles sont les différentes façons de préparer le saumon?
  - Est-ce qu'il vous arrive de fumer vos captures? Est-ce que vous les fumez directement sur les lieux de pêche?

L'utilisation historique

- Que savez-vous de l'utilisation ancienne de la rivière Romaine par les Innus pour la pêche du saumon?
- Que savez-vous de l'utilisation ancienne de la rivière Puyjalon pour la pêche du saumon?
- Utilisation ancienne d'autres tributaires?

Les relations avec les non-autochtones

- Est-ce qu'il vous arrive de rencontrer des non-autochtones lors de vos activités de pêche dans la rivière Romaine et ses tributaires? Comment sont vos relations?
  - Pêcheurs sportifs?
  - Agents de conservation de la faune provinciaux?
  - Autres?

Préoccupations par rapport au projet

- Est-ce que vous pensez que le projet de développement hydroélectrique va avoir une influence sur la pratique de la pêche du saumon?
  - Dans la rivière Romaine?
  - Dans la rivière Puyjalon et autres affluents?
- Est-ce que vous pensez que le projet de développement hydroélectrique va avoir une influence sur la ressource saumon de la rivière Romaine?

M25.2.6.5 Responsable de la pêche au Conseil des Innus de Ekuanitshit

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE INDIVIDUELLE AVEC UN RESPONSABLE DE LA PÊCHE INNUE DANS LA RIVIÈRE ROMAINE AU CONSEIL DES INNUS D'EKUANITSHIT

Utilisation du saumon par les Innus d'Ekuanitshit

Identification de l'informateur

- Nom :
- Âge :
- Position dans le Conseil des Innus d'Ekuanitshit :

Modalités d'appropriation de la rivière Romaine et de la ressource saumon

- Quelles sont les modalités d'encadrement émises par le Conseil des Innus de Ekuanitshit en ce qui concerne la pêche du saumon dans les rivières Romaine, Puyjalon et autres tributaires ?
  - Secteurs concernés
  - Techniques de pêche
  - Périodes de pêche
  - Quotas
  - Enregistrement des prises
  - Application de la réglementation

Importance de la récolte

- Quel est le volume de la récolte de saumon ? (Nombre de captures)
  - Données statistiques ? (Rivière Romaine, rivière Puyjalon et autres tributaires)
  - Estimation ? (Rivière Romaine, rivière Puyjalon et autres tributaires)

Relations avec les non-autochtones

  - Autorités provinciales et fédérales
  - Populations locale, régionale et extérieure

Perspective d'avenir et projets de développement de la ressource saumon

- Comment le Conseil des Innus de Ekuanitshit et la communauté envisagent l'avenir de l'exploitation du saumon de la rivière Romaine, Puyjalon et autres tributaires ?
- Existe-t-il des projets de développement ?
  - Pêche de subsistance
  - Développement économique, ex. Pourvoirie de pêche sportive du saumon

1

Préoccupations par rapport au projet de développement hydroélectrique de la rivière Romaine

- Est-ce que vous pensez que le projet de développement hydroélectrique va avoir une influence sur l'exploitation du saumon de la rivière Romaine, Puyjalon et autres tributaires par la communauté ?
- Est-ce que vous pensez que le projet de développement hydroélectrique va avoir une influence sur la ressource saumon ?

Documentation pertinente

- Pouvez-vous nous remettre de la documentation pertinente par rapport à la pêche innue du saumon dans les rivières Romaine, Puyjalon et autres tributaires ?

M25.2.6.6 Groupe d'Innus

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE DE GROUPE AVEC DES INNUS

Date et lieu : _____

Heure (début / fin) : _____

Participants : _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

1. Présentation, contexte et objectifs de l'étude

- Identification du mandataire de l'étude.
- Identification des participants innus.
- Description sommaire du projet.
- Objectifs :
  - Établir le portrait actuel de la communauté et caractériser les changements survenus depuis les années 1980.
  - Identifier les enjeux économiques, sociaux et culturels de la communauté.
  - Cerner les préoccupations et les attentes des Innus envers le projet de La Romaine, notamment les attentes envers les retombées en termes d'emplois.

2. Portrait et enjeux qui traversent la société innue

Question 1	Qui sont les Innus (mode de vie, valeurs, etc.)?
Question 2	Au meilleur de vos connaissances, quels sont les principaux changements survenus dans votre communauté au cours des 25 dernières années (dans les familles, dans la communauté et sur le territoire)? Selon vous, quelles sont les causes de ces changements?
Question 3	Aujourd'hui, quelles sont les forces et les difficultés de votre communauté?

1

Question 4	Diriez-vous que la qualité de vie est bonne dans la communauté? Avez-vous le sentiment qu'elle s'améliore ou se détériore depuis les dernières années? De quelle façon?
Question 5	Que pensez-vous de la forte croissance démographique dans votre communauté? Quels sont les impacts positifs et négatifs de cette croissance? (problème de logement, capacité d'accueil de nouveaux membres)
Question 6	Parlez-nous de la situation des familles de votre communauté (éducation des enfants, relations de couple et monoparentalité, grossesse juvénile, ménages multi-familiaux ou multi-générationnels).
Question 7	Parlez-nous de la situation des jeunes, des femmes et des aînés de votre communauté.
Question 8	Selon vous, qu'est-ce qui expliquent les difficultés scolaires et le décrochage scolaire des jeunes. Diriez-vous que cette situation va en s'améliorant? Qu'est-ce qui pourrait être fait pour améliorer la situation?
Question 9	Jugez-vous que la situation économique de votre communauté est bonne ou mauvaise (revenus des personnes et des familles, dépendance aux transferts gouvernementaux, emplois disponibles dans la communauté et à l'extérieur, projets de développement économique)?
Question 10	Selon vous, quelles sont les causes des différents malaises sociaux dans votre communauté? Y a-t-il des groupes sociaux plus touchés que d'autres? Les ressources disponibles dans la communauté sont-elles suffisantes? La situation va-t-elle en s'aggravant ou en s'améliorant? Qu'est-ce qui pourrait être fait pour améliorer la situation?
Question 11	Êtes-vous satisfaits des conditions de logement sur la réserve? Si non, dites-nous pourquoi et qu'est-ce qui pourrait être fait? (construction de nouveaux types d'habitation, accès à la propriété, etc.)
Question 12	Les infrastructures communautaires (loisirs ou de services) répondent-ils aux besoins de votre communauté? Si non, qu'est-ce qui pourrait être fait?
Question 13	Les services offerts sur la réserve (santé, services sociaux, éducation, sécurité publique) répondent-ils aux besoins de votre communauté? Si non, qu'est-ce qui pourrait être amélioré?
Question 14	Décrivez-nous les relations sociales dans votre communauté : entre les hommes et les femmes; entre les jeunes et les aînés; à l'intérieur des familles; entre les familles; entre la population et le conseil de bande; entre les communautés innues; entre votre communauté et les communautés allochtones.
Question 15	Diriez-vous que les membres de votre communauté sont plus ou moins solidaires qu'avant? Expliquez (partage, entraide).
Question 16	Quelle est l'importance du territoire pour votre communauté? (apport en fourrure et en viande de bois, mode de vie, sentiment d'appartenance, lieu de guérison, accès des jeunes au territoire et transmission des valeurs et des connaissances traditionnelles).

Question 17 Y a-t-il des choses qui vous empêchent de fréquenter davantage le territoire? Si oui, lesquels?

Question 18 Comment fait-on pour trouver un équilibre entre le travail et les activités en territoire (identifier les rapports au temps et à l'argent)?

Question 19 Pouvez-vous identifier les principaux défis pour l'avenir de votre communauté et des différents groupes qui la composent (les jeunes, les femmes, les aînés, les travailleurs)? (exemples : développement économique, création et accès à l'emplois, amélioration du niveau de scolarité et de la qualification de la main-d'oeuvre, apaisement des malaises sociaux, préservation du mode de vie traditionnel, protection du territoire et de l'environnement, etc.)

Question 20 Comment voyez-vous votre communauté dans dix ans?

3. Attentes et préoccupations des Innus envers le projet de La Romaine

Question 21 Que connaissez-vous du projet de La Romaine et d'où provient cette information?

Question 22 Avez-vous des questions concernant ce projet? (installations, emplois, territoire touché, localisation de la route, durée, etc.)

Question 23 Selon vous, quels seront les impacts positifs et négatifs de ce projet sur votre communauté (pour chacun des impacts anticipés, tenter de qualifier son importance ainsi que les groupes sociaux touchés : jeunes, femmes, aînés)?

Pour relancer la discussion, l'interviewer s'assurera de couvrir les thèmes suivants :

Incidences démographiques (pour Ekuanitshit et Nutahkuan)

- Capacité d'accueillir des travailleurs autochtones provenant d'autres communautés?

Incidences sur la cohésion sociale et les relations familiales et communautaires

- Les discussions entourant l'acceptation ou non du projet auront-ils un impact sur les relations familiales, communautaires (entre les familles et entre les générations) et inter-communautaires (entre les communautés innues et avec les communautés allochtones).
- Le départ de travailleurs innus pour le chantier aura-t-il un impact sur les relations familiales (absences prolongées, tensions dans les ménages) et communautaires (rareté de la main-d'œuvre qualifiée, divisions entre les familles).
- Quel sera l'impact du projet sur les différents groupes : les jeunes, les femmes, les chômeurs et les aînés de la communauté.
- Le projet permettra-t-il d'améliorer les perspectives d'avenir des jeunes.
- L'accroissement des revenus des personnes qui trouveront un emploi dans le cadre du projet apaisera-t-il ou aggravera-t-il les malaises sociaux vécus dans les communautés.

- Le projet renforcera-t-il l'entraide et le partage dans la communauté ou créera-t-il davantage d'individualisme.

- Le projet aura-t-il un impact sur les services à la population (logement, loisirs, soutien à la formation et à l'emploi, santé, services sociaux, sécurité publique).

- Est-il possible de concilier la participation à des grands projets de développement comme celui de La Romaine et à la préservation du mode de vie des Innus

Incidences sur l'emploi et l'activité économique

- L'éloignement de la réserve pour travailler est-il un obstacle majeur pour les membres de la communauté (pour les jeunes et les femmes en particulier). Y a-t-il des précédents dans la communauté où plusieurs membres sont partis chercher du travail à l'extérieur de la réserve.

- Travailler dans un milieu allochtone pose-t-il des problèmes pour la main-d'oeuvre innue.

- Les membres de votre communauté chercheront-ils des emplois au chantier de La Romaine (intérêt des jeunes et des femmes)? Si oui, quels types d'emploi seront en demande?

- Les travailleurs innus auront-ils besoin de suivre des formations avant d'intégrer le chantier. Seront-ils intéressés à le faire. Seront-ils disposés à sortir de la communauté pour suivre une formation.

- Les travailleurs innus voudront-ils travailler pour une longue période au chantier ou seulement pour une période de temps déterminée.

- Quel serait le meilleure horaire de travail pour les Innus (5 jours de travail / 2 jours de congé, 10/4, 14/7, etc.)

- Les emplois obtenus au chantier amélioreront-il la situation économique des individus et des familles.

- Le conseil de bande et les entrepreneurs locaux auront-ils la capacité d'obtenir des contrats dans le cadre des travaux de La Romaine. Quels types de contrats seront recherchés.

- La distribution des contrats entre les Innus et les allochtones pourrait-elle créer des tensions ou des conflits. Avez-vous en tête des précédents où cela s'est produit.

- Le projet aura-t-il un impact sur le développement de l'économie locale (récréotourisme, construction, services, etc).

Rapport au territoire

Quelle est l'importance pour les Innus de la rivière Romaine et du territoire visé par le projet? Quel usage en font-ils (vérifiez l'utilisation de la zone d'étude par les trois autres communautés). Quel sera l'impact du projet sur les activités qui y sont pratiquées.

Le projet aura-t-il un impact sur la capacité des membres de la communauté de s'approvisionner en viande de bois. Le projet aura-t-il un impact sur le partage de la viande de bois dans la communauté.

La construction d'une route le long de la rivière Romaine va rendre la fréquentation du territoire plus facile ou plus difficile.

Les modifications apportées au territoire auront un impact sur les relations familiales, communautaires et inter-communautaires.

Les modifications apportées au territoire auront-ils un impact sur le mode de transmission des connaissances, des valeurs et des habilités liées à la vie en territoire.

Les membres de la communauté qui iront travailler au chantier changeront-ils leurs habitudes d'utilisation du territoire.

4. Mesures proposées pour maximiser les retombées positives du projet et pour en atténuer les impacts négatifs.

Question 24 Compte tenu de ce que nous venons de dire sur la communauté et le projet de la Romaine, quelles seraient les mesures qu'Hydro-Québec ou le conseil de bande pourrait mettre en œuvre pour maximiser les retombées positives ou atténuer les impacts négatifs (retombées économiques, impacts sociaux, utilisation du territoire)?

Question 25 Selon vous, quelles seraient les mesures les plus importantes et les groupes sociaux à privilégier?

Question 26 Selon vous, comment ces mesures devraient être mise en œuvre en favorisant la participation des Innus?

Fin de l'entrevue

Merci

M25.2.6.7 Groupes d'aînés innus

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
GRILLE D'ENTREVUE DE GROUPE AVEC DES AÎNÉS INNUS

Utilisation du saumon par les Innus d'Ekuanitshit

* La période historique concernée par l'entrevue de groupe avec les aînés innus couvre les débuts du 20e siècle jusqu'aux événements récents. Des informations portant sur la période antérieure, le cas échéant, pourront également être recueillies.

Identification de l'informateur

- Nom :
- Âge :
- Occupation (emploi/sans emploi) :

La pratique de la pêche en général

- Que savez-vous de l'utilisation ancienne de la rivière Romaine par les Innus pour la pêche du saumon?
- Que savez-vous de l'utilisation ancienne de la rivière Puyjalon pour la pêche du saumon?
- Que savez-vous de l'utilisation ancienne d'autres tributaires?
- Pouvez-vous nous faire le récit d'un ou de plusieurs événement de pêche du saumon dans les rivières Romaine, Puyjalon et autres tributaires?

Les aires d'exploitation

(Localisation sur cartes topographiques 1 : 50 000)
(Identification des toponymes innus et/ou en langue française)
(Une attention sera portée à l'ancienneté de l'utilisation de chacune des aires d'exploitation)

- Rivière Romaine :
  - Aire générale d'exploitation :
  - Secteur de l'embouchure :
  - Secteur de la chute de l'Église (pont de la ligne de chemin de fer) :
  - Secteur de la chute à Charlie :
  - Secteur amont de la chute à Charlie :
  - Autres secteurs d'exploitation :
- Rivière Puyjalon :
  - Confluent Puyjalon-Romaine :
  - Autres secteurs d'exploitation :
- Autres tributaires :

1

Les sites d'occupation

(Localisation sur cartes topographiques 1 : 50 000)
(Identification du type de site : site de campement (tente), installation temporaire ou permanente (abri, camp en bois)
(Une attention sera portée à l'ancienneté de l'utilisation de chacun des sites d'occupation)

- Rivière Romaine :
- Rivière Puyjalon :
- Autres tributaires :

Les voies d'accès aux sites d'exploitation

(Tracé des voies d'accès sur cartes topographiques 1 : 50 000)
(Une attention sera portée à l'ancienneté de l'utilisation des voies d'accès)

- Rivière Romaine :
  - Accès terrestres :
  - Voies navigables :
- Rivière Puyjalon :
  - Accès terrestres :
  - Voies navigables :
- Autres tributaires :
  - Accès terrestres :
  - Voies navigables :

Les techniques utilisées

(Une attention sera portée à l'ancienneté des techniques utilisées)

- Types d'engins : Nom innus et description des techniques de pêche
  - Filet maillant :
  - Harpon traditionnel (nigog) :
  - Pêche à la ligne (mouche et autres) :
  - Autres techniques :
- Autre vocabulaire innu se rapportant à la pratique de la pêche

Les conditions de capture et le cycle saisonnier d'exploitation

- À quel moment de la saison les activités de pêche étaient-elles pratiquées dans la rivière Romaine?
- À quel moment de la saison les activités de pêche étaient-elles pratiquées dans la rivière Puyjalon et autres tributaires?
- Quelle est l'influence des conditions naturelles sur les activités de pêche?
  - Montaison du saumon :
  - Débit des rivières et niveaux des eaux :
  - Marée :
  - Autres :
- Quelle est l'influence des conditions naturelles sur la navigation et l'accès aux secteurs d'exploitation?

Importance économique de la ressource saumon de la rivière Romaine et de ses tributaires

- Anciennement, la pêche du saumon dans les rivières Romaine, Puyjalon et autres tributaires était-elle importante pour la communauté au niveau économique?
- Anciennement, est-ce que les Innus capturaient beaucoup de saumon dans ces rivières? Pouvez-vous nous donner des exemples?

Les activités sociales et les pratiques culturelles liées à l'exploitation, à la distribution et à la consommation du saumon de la rivière Romaine

- Est-ce que la pêche du saumon dans la rivière Romaine était une activité sociale, une occasion de passer du temps en famille ou entre amis?
- Est-ce qu'anciennement, les saumons capturés par les Innus étaient partagés? Avec qui?
- Comment préparez vous le saumon pour le consommer?
  - Quelles sont les différentes façons de préparer et de consommer le saumon? (Fumage, etc.)

Les relations avec les non-autochtones

- Est-ce que les Innus rencontraient des non-autochtones lors de leurs activités de pêche dans la rivière Romaine et ses tributaires? Comment étaient ces relations?
  - Clubs privés?
  - Pêcheurs sportifs?
  - Gardes-pêche?
  - Autres?

Préoccupations par rapport au projet

- Est-ce que vous pensez que le projet de développement hydroélectrique va avoir une influence sur la pratique de la pêche du saumon?
  - Dans la rivière Romaine?
  - Dans la rivière Puyjalon et autres affluents?
- Est-ce que vous pensez que le projet de développement hydroélectrique va avoir une influence sur le saumon de la rivière Romaine et de ses tributaires?

M25.2.6.8 Questionnaire du sondage auprès des Innus

COMPLEXE DE LA RIVIÈRE ROMAINE : ÉTUDE D'AVANT-PROJET
SONDAGE AUPRÈS DES INNUS

PARTIE 1 — **PROFIL DU RÉPONDANT**

Nom : _____

Sexe : _____ **Âge** : _____ ans

Communauté : _____

État civil

- Célibataire _____ ☐
- En couple _____ ☐
- Monoparental _____ ☐
- Veuf _____ ☐

Nombre d'adultes (18 ans et plus) qui habitent avec vous en permanence : _____
Nombre d'enfants (moins de 18 ans) qui habitent avec vous en permanence : _____

Scolarité

- Sans diplôme _____ ☐
  Dernière année complétée : _____
- Diplôme d'études secondaires générales _____ ☐
- Diplôme d'études secondaires professionnelles _____ ☐
  Domaine : _____
- Diplôme d'études collégiales générales _____ ☐
- Diplôme d'études collégiales professionnelles _____ ☐
  Domaine : _____
- Diplôme d'études universitaires _____ ☐
  Domaine : _____

1

• Formation spéciale aux autochtones _____ ☐
Domaine : _____

• Cours aux adultes : _____ ☐

Occupation actuelle

• Sans travail _____ ☐

• En emploi permanent : précisez _____ ☐

• En emploi saisonnier ou temporaire : précisez _____ ☐

• Formation : précisez _____ ☐

• Innu Aitun (activités traditionnelles) : nombre d'années _____ ☐

• Autre : précisez _____ ☐

Autres expériences de travail

_____
_____
_____
_____

Revenu familial

• Moins de 20 000 $ _____ ☐

• Entre 20 000 et 40 000 $ _____ ☐

• Entre 40 000 et 60 000 $ _____ ☐

• Plus de 60 000 $ _____ ☐

PARTIE 2 CONDITIONS DE VIE ET ENJEUX SOCIAUX

1. En quelques mots, qu'est-ce qui définit le mieux la culture innue (mode de vie, valeurs, connaissances, langue, etc.) ?

_____

_____

2. Comment passez-vous vos temps libres et quel est, en moyenne, le nombre d'heures par semaine que vous consacrez à ces activités ?

Activité	**Faites un X si pratiquée**	**Nombre d'heures par semaine**
Passer du temps sur le territoire		
Passer le temps avec des amis		
Prendre soin des enfants		
Jouer au bingo ou à des jeux de hasard		
Regarder la télévision		
Jouer à des jeux vidéos ou utiliser l'ordinateur		
Voyager à l'extérieur de la communauté		
Faire du sport		
Jouer de la musique		
Faire des tâches ménagères		
Lire		
Randonnée de motoneige ou de VTT		
Autres :		

3. Parmi les choix suivants, quelles sont les deux choses les plus importantes pour vous dans la vie

(inscrivez 1 pour la chose la plus importante et 2 pour la deuxième plus importante)

Avoir accès au territoire ou à ses ressources	
Avoir une bonne éducation	
Avoir du temps libre pour les loisirs, la famille et les amis	
Avoir un bon emploi	
Être impliqué dans la communauté	
Partager et aider les autres	

4. **Parmi les choix suivants, quelles sont les deux choses les plus importantes pour le développement de votre communauté**
(inscrivez 1 pour la chose la plus importante et 2 pour la deuxième plus importante)

Préserver l'Innu Aitun	
Améliorer l'éducation de la population	
Créer des emplois	
Diminuer les problèmes sociaux (consommation, violence)	
Contrôler le développement du territoire et de ses ressources	
Favoriser l'entraide et le partage entre les Innus	

5. Diriez-vous que la « qualité de vie » de la population de votre communauté est aujourd'hui …

a. ( ) très bonne
b. ( ) bonne
c. ( ) correcte
d. ( ) mauvaise
e. ( ) très mauvaise
f. ( ) ne sait pas

6. Pour chacun des aspects de la qualité de vie de la population de votre communauté, diriez-vous qu'ils sont aujourd'hui très bons, bons, corrects, mauvais ou très mauvais (faites un X dans les cases appropriées)

Aspects de la qualité de vie	*Très bon*	*Bon*	*Correct*	*Mauvais*	*Très mauvais*	*Ne sait pas*
Revenu des familles						
Accès à l'emploi						
Niveau d'éducation						
Compétences des travailleurs innus						
Bonheur et joie de vivre						
État de santé physique						
État de santé mentale						
Conditions de logement						
État des bâtiments communautaires						
Services offerts dans la communauté						
Perspectives d'avenir des jeunes						
Sentiment de paix et de sécurité						
Entraide et partage						
État de l'environnement						
Accès au territoire						
Accès à la nourriture de bois						

Aspects de la qualité de vie	*Très bon*	*Bon*	*Correct*	*Mauvais*	*Très mauvais*	*Ne sait pas*
Sentiment d'appartenance au territoire						
Transmission des valeurs et des connaissances innues						
Transmission de la langue innue						
Relations entre les enfants et les parents						
Relations entre les familles						
Relations entre les hommes et les femmes						
Relations entre les aînés et les plus jeunes générations						
Relations entre la population et le conseil de bande						
Relations entre les communautés innues						
Relations avec les non-autochtones						

7. Depuis les 25 dernières années, diriez-vous que la qualité de vie de la population de votre communauté s'est …

a. ( ) beaucoup améliorée
b. ( ) améliorée
c. ( ) maintenue
d. ( ) détériorée
e. ( ) beaucoup détériorée
f. ( ) ne sait pas

8. Selon vous, quels sont les aspects de la qualité de vie de la population de votre communauté qui se sont beaucoup améliorés, améliorés, maintenus, détériorés ou beaucoup détériorés au cours des 25 dernières années.
(faites un X dans les cases appropriées)

Aspects de la qualité de vie	*Beaucoup amélioré*	*Amélioré*	*Maintenu*	*Détérioré*	*Beaucoup détérioré*	*Ne sait pas*
Revenu des familles						
Accès à l'emploi						
Niveau d'éducation						
Compétences des travailleurs innus						
Bonheur et joie de vivre						
État de santé physique						
État de santé mentale						
Conditions de logement						
État des bâtiments communautaires						

Aspects de la qualité de vie	*Beaucoup amélioré*	*Amélioré*	*Maintenu*	*Détérioré*	*Beaucoup détérioré*	*Ne sait pas*
Services offerts dans la communauté						
Perspectives d'avenir des jeunes						
Sentiment de paix et de sécurité						
Entraide et partage						
État de l'environnement						
Accès au territoire						
Accès à la nourriture de bois						
Sentiment d'appartenance au territoire						
Transmission des valeurs et des connaissances innues						
Transmission de la langue innue						
Relations entre les enfants et les parents						
Relations entre les familles						
Relations entre les hommes et les femmes						
Relations entre les aînés et les plus jeunes générations						
Relations entre la population et le conseil de bande						
Relations entre les communautés innues						
Relations avec les non-autochtones						

9. Selon-vous, quel a été le changement le plus positif survenu dans votre communauté depuis 25 ans ?

_____

_____

10. Selon-vous, quel a été le changement le plus négatif survenu dans votre communauté depuis 25 ans ?

_____

_____

11. Selon-vous, quelle est aujourd'hui la plus grande force de votre communauté ?

_____

_____

12. Selon-vous, quelle est aujourd'hui la plus grande difficulté de votre communauté ?

_____

_____

13. Selon-vous, quels sont aujourd'hui les défis des <u>jeunes</u> innus ?
(2 réponses maximum)

_____

_____

14. Selon-vous, quels sont aujourd'hui les défis des <u>femmes</u> innues ?
(2 réponses maximum)

_____

_____

15. Selon-vous, quels sont aujourd'hui les défis des <u>hommes</u> innus ?
(2 réponses maximum)

_____

_____

16. Selon-vous, quels sont aujourd'hui les défis des <u>aînés</u> innus ?
(2 réponses maximum)

_____

_____

17. Dans 10 ans, pensez-vous que la qualité de vie de la population de votre communauté se sera …

a. ( ) beaucoup améliorée
b. ( ) améliorée
c. ( ) maintenue
d. ( ) détériorée
e. ( ) beaucoup détériorée
f. ( ) Ne sait pas

Qu'est-ce qui aura changé ?

_____

_____

PARTIE 3 UTILISATION DU TERRITOIRE

18. En 2006, avez-vous pratiqué des activités sur le territoire (à l'extérieur du village) …

a. ( ) souvent
b. ( ) à l'occasion
c. ( ) rarement
d. ( ) jamais
e. ( ) ne sait pas

Lesquelles :

_____

_____

19. En 2006, quels secteurs du territoire avez-vous fréquentés et pendant combien de jours, par saison et par secteur ?

Secteur fréquenté	**Nombre de jours**			
	Hiver (janvier-mars)	*Printemps (avril-juin)*	*Été (juillet-septembre)*	*Automne (octobre-décembre)*

20. La plupart du temps, en 2006, vous avez fréquenté le territoire …
(cochez plusieurs cases au besoin)

a. ( ) seul
b. ( ) en famille (conjoint et enfant)
c. ( ) avec la parenté
d. ( ) avec des amis
e. ( ) ne sait pas

Habituellement, combien d'adultes (18 ans et plus) vous ont accompagné sur le territoire : _____

Habituellement, combien d'enfants (moins de 18 ans) vous ont accompagné sur le territoire : _____

21. Y a-t-il des choses qui vous empêchent de fréquenter plus souvent le territoire ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

Lesquelles :

_____

_____

22. Vous mangez de la nourriture traditionnelle (viande de bois) …

a. ( ) chaque jour
b. ( ) chaque semaine
c. ( ) chaque mois
d. ( ) uniquement lors d'occasions spéciales
e. ( ) jamais
f. ( ) ne sait pas

23. Quelles sont les espèces animales et végétales que vous consommez?

_____

_____

24. Si vous avez des enfants de moins de 18 ans qui vivent avec vous, mangent-ils de la nourriture traditionnelle (viande de bois) …

a. ( ) chaque jour
b. ( ) chaque semaine
c. ( ) chaque mois
d. ( ) uniquement lors d'occasions spéciales
e. ( ) jamais
f. ( ) ne vit pas avec des enfants de moins de 18 ans
g. ( ) ne sait pas

25. Aimeriez-vous manger de la nourriture traditionnelle plus souvent ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

PARTIE 4 IMPACTS ANTICIPÉS DU PROJET DE LA ROMAINE

SELON VOTRE EXPÉRIENCE ET VOS CONNAISSANCES …

26. Le projet hydroélectrique de la rivière Romaine aura-t-il des effets <u>positifs</u> sur la qualité de vie de votre communauté ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

Expliquez brièvement comment :

_____

_____

27. Le projet hydroélectrique de la rivière Romaine aura-t-il des effets <u>négatifs</u> sur la qualité de vie de votre communauté ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

Expliquez brièvement comment :

_____

_____

28. Est-ce que le projet hydroélectrique de la rivière Romaine améliorera la situation économique des familles de la communauté ?

a. ( ) beaucoup
b. ( ) un peu
c. ( ) pas du tout
d. ( ) ne sait pas

29. Est-ce que le projet hydroélectrique de la rivière Romaine créera de bons emplois pour les membres de votre communauté ?

a. ( ) beaucoup
b. ( ) un peu
c. ( ) pas du tout
d. ( ) ne sait pas

30. Est-ce que le projet hydroélectrique de la rivière Romaine améliorera la formation et la qualification des travailleurs de votre communauté ?

a. ( ) beaucoup
b. ( ) un peu
c. ( ) pas du tout
d. ( ) ne sait pas

31. Est-ce que le projet hydroélectrique de la rivière Romaine permettra de réduire ou va aggraver les problèmes sociaux de votre communauté ?

a. ( ) réduire
b. ( ) aggraver
c. ( ) réduire et aggraver
d. ( ) aucun effet
e. ( ) ne sait pas

32. Est-ce que le projet hydroélectrique de la rivière Romaine renforcera les liens communautaires ou créera au contraire plus d'individualisme ?

a. ( ) renforcera les liens communautaires
b. ( ) plus d'individualisme
c. ( ) aucun effet
d. ( ) ne sait pas

33. Est-ce que la construction d'une route le long de la rivière Romaine va rendre la fréquentation du territoire plus facile ou plus difficile pour les Innus ?

a. ( ) plus facile
b. ( ) plus difficile
c. ( ) aucun effet
d. ( ) ne sait pas

Expliquez brièvement comment :

_____

_____

34. Est-ce que le projet hydroélectrique de la rivière Romaine aura un effet positif ou négatif sur le mode de vie traditionnel des Innus ?

a. ( ) positif
b. ( ) négatif
c. ( ) aucun effet
d. ( ) ne sait pas

Expliquez brièvement comment :

_____

_____

35. Quel sera le principal effet du projet hydroélectrique de la rivière Romaine sur les jeunes de la communauté ?

36. Quel sera le principal effet du projet hydroélectrique de la rivière Romaine sur les femmes de la communauté ?

37. Quel sera le principal effet du projet hydroélectrique de la rivière Romaine sur les hommes de la communauté ?

38. Quel sera le principal effet du projet hydroélectrique de la rivière Romaine sur les aînés de la communauté ?

39. Est-ce que les membres de votre communauté seront intéressés à travailler au chantier de la rivière Romaine ?

a. ( ) très intéressés
b. ( ) assez intéressés
c. ( ) peu intéressés
d. ( ) pas intéressés
e. ( ) ne sait pas

40. Selon vous, qu'est-ce qui pourrait empêcher les membres de votre communauté d'aller travailler au chantier de la rivière Romaine ?

41. Êtes-vous personnellement intéressé à travailler au chantier de la rivière Romaine ?

a. ( ) très intéressé
b. ( ) assez intéressé
c. ( ) peu intéressé
d. ( ) pas intéressé (passez à la question 46)
e. ( ) ne sait pas

Quel type de travail vous intéresse :

42. Êtes-vous intéressé à travailler au chantier de la rivière Romaine …

a. ( ) pour une longue durée, dans un emploi stable
b. ( ) d'abord pour une courte durée, pour tenter l'expérience, à mon rythme
c. ( ) seulement pour certaines périodes de l'année où je suis libre
d. ( ) ne sait pas

43. Sera-t-il difficile de vous éloigner de la réserve pour aller travailler au chantier de la Romaine ?

a. ( ) beaucoup
b. ( ) un peu
c. ( ) pas du tout
d. ( ) plutôt un facteur positif
e. ( ) ne sait pas

44. Sera-t-il difficile pour vous de travailler dans un milieu de travail non-autochtone ?

a. ( ) beaucoup
b. ( ) un peu
c. ( ) pas du tout
d. ( ) plutôt un facteur positif
e. ( ) ne sait pas

45. Pensez-vous que vous êtes suffisamment formé pour travailler au chantier de la Romaine?

a. ( ) Suffisamment
b. ( ) Manque de formation
c. ( ) Ne sait pas

46. Si vous penser manquer de formation, seriez-vous intéressé à en suivre une ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

Si oui, quel type de formation :

_____

_____

47. Accepteriez-vous de quitter temporairement la communauté pour aller suivre une formation ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

48. Si vous aviez un conseil à donner à Hydro-Québec ou au conseil de bande pour aider les travailleurs innus à trouver un emploi au chantier de la Romaine, quel serait-il ?

49. Si vous aviez un conseil à donner à Hydro-Québec ou au Conseil de bande pour que votre communauté profite pleinement du projet de la Romaine, quel serait-il ?

50. Quelle est votre principale attente ou votre principal désir envers le projet hydroélectrique de la rivière Romaine ?

51. Quelle est votre principale préoccupation, crainte ou inquiétude envers le projet hydroélectrique de la rivière Romaine ?

52. Avant aujourd'hui, aviez-vous entendu parlé du projet hydroélectrique de la rivière Romaine ?

a. ( ) oui
b. ( ) non
c. ( ) ne sait pas

Si oui, d'où provenait cette information ?

53. Avez-vous des commentaires ou des questions concernant le projet de la rivière Romaine ou sur la recherche en cours ?

Merci de votre collaboration

M25.3 Références

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1995. *Les activités militaires aériennes au Labrador et au Québec. Rapport de la commission d'évaluation environnementale*. Ottawa, Approvisionnements et Services Canada.

Alliance Environnement et BCDM conseil. 2007. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Suivi environnemental 2007. Étude de suivi des retombées économiques régionales 2006.* Préparé pour Hydro-Québec. Trois-Rivières, Alliance Environnement. 45 p. et ann.

André, Mathieu. 1984. *Moi « Mestenapeu ».* Sept-Îles, Éditions Innu. 286 p.

André, P., et D. Bitondo. 2001. *Élaboration d'un cadre conceptuel et méthodologique pour l'évaluation intégré des impacts des projets d'infrastructures linéaires sur la qualité de vie.* Collection de monographies en recherche et développement. Ottawa. Agence canadienne d'évaluation environnementale. 60 p.

Archéotec. 2006. *Complexe de la Romaine. Inventaire archéologique 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 289 p.

Armitage, P. 1990. « Land use and occupancy among the innu of Utshimassit and Sheshatshit ». Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Armitage, P. 1992. *Contemporary land use in military flight training areas in Labrador-Quebec*. Wendake, Innu Nation et Conseil Atikamekw-Montagnais. 65 p.

Assemblée des Premières Nations. 2005. *Plan d'action sur le logement des Premières Nations*. Ottawa, Assemblée des Premières Nations. 30 p.

Assemblée des Premières Nations du Québec et du Labrador. 2005. *Protocole de recherche des Premières Nations du Québec et du Labrador.* Wendake, Assemblée des Premières Nations du Québec et du Labrador. 15 p.

Assemblée Mamu Pakatatau Mamit. 2002. *Le pouvoir de nos rivières. Rapport du Forum sur l'hydroélectricité, les 29,30 et 31 janvier 2002.* Sept-Îles, Assemblée Mamu Pakatatau Mamit. 29 p.

Assemblée Mamu Pakatatau Mamit. 2003. *Le portrait de la population étudiante de Mamit Innuat*. Sept-Îles, Assemblée Mamu Pakatatau Mamit. 23 p.

Backhouse, C., et D. McRae. 2002. *Rapport présenté à la Commission canadienne des droits de la personne sur les traitements des Innus du Labrador par le gouvernement du Canada*. Ottawa, Université d'Ottawa, Faculté de droit. 74 p.

Bater, H.J. 2005. *Labrador Organizes ! History of the Combined Councils of Labrador : 70s, 80s, 90s, 21st Century.* Waterloo (Ontario), Université de Waterloo. 75 p.

Beaudet, M. 1976. *Réserve à castor Saguenay et Nouveau-Québec*. Miméo.

Beaudet, M. 1981. « A Brief History of the Quebec Beaver Preserves and Few of the Facts Occured During the Years 1930-1970 ». Communication présentée à la Conférence des Cris tenue à Chisasibi le 17 juin 1981.

Belleau, M., et coll. 1988. *Un pays infini*. Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais et Confédération des syndicats nationaux. 79 p.

Belles-Isles, M., Y. Plourde, P. Pelletier, C. Théberge et P. Thibodeau. 2004. *Complexe Romaine. Aménagement intégral de la rivière Romaine. Étude préliminaire sur les débits réservés et la faune ichtyenne.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 134 p. et ann.

Benoit, R., 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 169 p. et ann.

Benoit, R., C. Latendresse et F. Bédard. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux forestiers.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 95 p. et ann.

Berger, T.R. 1977*a*. *Le Nord : terre lointaine, terre ancestrale. Rapport de l'enquête sur le Pipelaine de la vallée du McKenzie.* Vol. 1. Ottawa, Approvisionnements et services Canada. 227 p.

Berger, T.R. 1977*b*. *Le Nord : terre lointaine, terre ancestrale. Rapport de l'enquête sur le Pipelaine de la vallée du McKenzie.* Vol. 2 : *Les modalités.* Ottawa, Approvisionnements et services Canada. 292 p.

Bernard, N. 1997. « La formation professionnelle en milieu autochtone. Le cas d'Hydro-Québec et des Cris de la Baie-James ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 27, nº 2, p. 61-74.

Bherer et Associés. 2000. *Études sur les besoins en formation postsecondaire des communautés innues.* Sept-Îles, Institut culturel et éducatif Montagnais. 70 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation et de la flore*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 54 p. et ann.

Bouchard, D., et J. Deshaye. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la végétation littorale dans la zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 22 p. et ann.

Bouchard, S. 1977. *Chroniques de chasse d'un Montagnais de Mingan, Mathieu Mestokosho*. Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec. 130 p.

Bouchard, S. 1978. *Projet du Comité des chasseurs de Mingan*. Québec, ministère des Affaires culturelles du Québec, Direction de l'archéologie et de l'ethnologie.

Bouchard, S. 2004. *Récits de Mathieu Mestokosho chasseur innu*. Montréal, Boréal.

Boudreault, R. 2001. *Rapport d'analyse en vue de la mise en place d'une structure administrative dans le domaine de l'éducation pour les communautés innues membres de l'ICEM.* Sept-Îles, Institut éducatif et culturel Montagnais. 36 p. et ann.

Boyd Eaton, S., et S.B. Eaton III. 2000. « Paleolithic vs. Modern Diets. Selected Pathophysiological Implications ». *European Journal of Nutrition*, vol. 39, nº 2, p. 67-70.

Brassard, D. 1983. *Recherche sur l'occupation et l'utilisation du territoire : La Romaine*. Wendake, Conseil Atikamek-Montagnais.

Brassard, D. 1985*a*. *Emplois, revenus et activités économiques à Natashquan en 1983-84 et 1984-85.* Rapport préliminaire. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Brassard, D. 1985*b*. *Emplois, revenus et activités économiques à Mingan en 1983-84 et 1984-85.* Rapport préliminaire. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Brassard, D 1985*c*. *Emplois, revenus et activités économiques à La Romaine en 1983-84 et 1984-85.* Rapport préliminaire. Centre d'études Nordiques. Québec. Université Laval.

Brassard, D. 1985*d*. *Emplois, revenus et activités économiques à Saint-Augustin en 1983-84 et 1984-85.* Rapport préliminaire. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Burdge, R.J., et R.A. Robertson. 1994. *A Conceptual Approach to Social Impact Assessment. Collection of writings by Rabel J. Burdge and colleagues*. Middleton, Social Ecology Press. 256 p.

Canada, Conseil privé. 2006. « Reserve creation for Sheshatshiu Innu First Nation. Reserve : Sheshatshiu Indian Reserve No. 3 ». In *The province of Newfoundland and Labrador.* Ottawa, Conseil privé du Canada.

Canada, Ministère de la Santé. 2006. *Rapport annuel sur la morbidité.* Ottawa, Santé Canada.

Canada, Ministère de la Santé. 2007. *Santé des Premières Nations et des Inuits*. En ligne : [http://www.hc-sc.gc.ca/fnih-spni/index_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 1996. *Revendication de la nation innu*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/pr/info/info71_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2004*a*. *Mise à jour. Création d'une réserve à Natuashish*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pb_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2004*b*. *Quelques faits sur les Innus du Labrador.* En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pf_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2004*c*. *Suppléments d'information. Progrès réalisés dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie globale de guérison des Innus du Labrador.* En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pc_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2005. *Les Innus du Labrador. Chronologie*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-Pch_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2006*a*. *Évaluation provisoire de la Stratégie globale de guérison des Innus du Labrador (SGGIL)*. Ottawa, MAINC, Direction générale de l'évaluation et de la vérification interne.

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2006*b. Les Innus Mushuau quittent Davis Inlet pour s'installer à Natuashish*. En ligne : [www.ainc-inac.gc.ca/irp/irp-P1_f.html].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2006*c*. *Registre des Indiens*. Données de 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 et 2006. Ottawa, MAINC.

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2007*a*. *Note d'information générale sur la politique du Canada sur les revendications territoriales globales et l'état actuel des dossiers.* Ottawa, MAINC, Direction générale des revendications globales. 38p.

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). 2007*b. Profil des collectivités autochtones (2001-2007)*. En ligne : [www.inac.gc.ca].

Canada, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). Non daté. *Programme de mise en valeur de l'économie relative au trappage des animaux à fourrure sur les territoires de trappage réservés aux autochtones.* Ottawa, MAINC.

Canada, Ministère des Ressources naturelles. 2005. *Bulletin d'information sur la participation autochtone à l'industrie minière. Entente de partenariat.* En ligne : [www.nrcan.gc.ca/ms/pdf/voisey-bay_f.pdf].

Canada, Ministère des Ressources naturelles. 2007. *Historique foncier des terres indiennes au Québec*. En ligne : [http://cccm.nrcan.gc.ca/francais/fh_f.asp] (20 février 2007).

Canada, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux. 1999. *Guide des collectivités indiennes du Québec*. Ottawa, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Canada, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux. 2003. *Guide des collectivités indiennes du Québec*. Ottawa, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Canada, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux. 2004. *Données ministérielles de base*. Ottawa, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. 126 p.

Castonguay, Dandenault et Associés. 1992*a. Projet Centrale Lac-Robertson. Profil communautés montagnaises de la Basse-Côte-Nord et évaluation des retombées économiques locales*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés. 181 p.

Castonguay, Dandenault et Associés. 1992*b. Projet Centrale Lac-Robertson. Utilisation du territoire par les Montagnais de Pakua Shipi et de La Romaine*. Cartes. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2000. *Projet Churchill. Intégration au réseau à 735 kV. Élaboration de corridors. Étude du milieu autochtone.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2001. *Utilisation du milieu côtier et marin par les autochtones dans l'estuaire du golfe du Saint-Laurent*. Sainte-Flavie, Institut Maurice-Lamontagne, Direction régionale des océans et de l'environnement.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1. Description du milieu autochtone. Communauté innue d'Ekuanitshit*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2005. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2004 en phase exploitation. Utilisation du territoire*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés. 115 p. et ann.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2006. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnoustouc. Suivi environnemental 2005. Communauté de Pessamit.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Castonguay, Dandenault et Associés. 66 p. et ann.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2007*a*. *Aménagement hydroélectrique de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs. Suivi environnemental 2005. Communauté de Wemotaci. Profil socioéconomique.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Castonguay, Dandenault et Associés.

Castonguay, Dandenault et Associés. 2007*b*. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2005 en phase exploitation.* Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Castonguay, Dandenault et Associés. 115 p. et ann.

Centre de recherche et d'analyse en sciences humaines (ssDcc). 1992. *Synthèse des impacts sociaux en milieu cri de la phase 1 du projet de la Baie-James 1970-1985*. Préparé pour Hydro-Québec Environnement. Montréal, ssDcc. 124 p. et ann.

Cerane. 1988. *Projet de la rivière Sainte-Marguerite. Avant-projet, phase 1. Étude de l'utilisation du territoire.* Vol. 1 : *Analyse et synthèse.* Préparé pour Hydro-Québec. Charlesbourg, Cerane.

Chambaron, D. 1983. *Étude technique et socio-historique du piégeage et de la chasse des Amérindiens montagnais du Lac Saint-Jean.* Thèse de doctorat. Paris, École des Hautes études en sciences sociales, Centre d'études arctiques.

Charest, P. 1990. « L'organisation socio-territoriale de la chasse ». *In* P. Charest, J. Huot et G. McNulty. *Les Montagnais et la faune*. Québec, Université Laval, p. 1-98.

Charest, P. 1992. « La prise en charge donne-t-elle du pouvoir ? L'exemple des Atikamekw et des Montagnais ». *Anthropologie et sociétés*, vol. 16, nº 3, p. 54-76.

Charest, P. 1995. « La composition des groupes de chasse chez les Mamit Innuat ». *In* F. Trudel, P. Charest et Y. Breton. *La construction de l'anthropologie québécoise. Mélanges offerts à Marc-Adélard Tremblay.* Québec, Presses de l'Université Laval, p. 367-396.

Charest, P. 1996. « Les stratégies de chasse des Mamit Innuat ». *Anthropologie et sociétés*, vol. 20, nº 3, p. 107-128.

Charest, P. 2003. « Qui a peur des Innus ? Réflexions sur les débats au sujet du projet d'entente de principe entre les Innus de Mashteuiatsh, Essipit, Betsiamites et Nutashkuan et les gouvernements du Québec et du Canada ». *Anthropologie et sociétés*, vol. 27, nº 2, p. 185-206.

Charest, P., J. Huot et G. McNulty (réd.). 1990. *Les Montagnais et la faune*. Rapport de recherche. Québec, Université Laval.

Charron, Denise. 1994*a*. *Mingan : Ekuanitshit.* Wendake, Institut culturel et éducatif montagnais.

Charron, Denise. 1994*b*. *Natashquan, là où on chasse l'ours.* Wendake, Institut culturel et éducatif montagnais.

Charron, Denise. 1994*c*. *Unaman Shipit : La Romaine.* Wendake, Institut culturel et éducatif montagnais.

Charron, Denise. 1994*d*. *Pakua Shipi.* Wendake, Institut culturel et éducatif montagnais.

Chiron De La Casinière, A. 2000. *Tradition ou modernité ? Tradition et modernité. Étude de cas partielle sur le développement durable à Pakuashipi, petite communauté innue de la Basse-Côte-Nord du Québec*. Mémoire de maîtrise en anthropologie. Québec, Université Laval.

Clément, D. 1985*a.* « Amisk^{u} (le castor) ». *Anthropologie et Sociétés,* vol. 9, nº 3, p. 243-254.

Clément, D. 1985*b.* « Utshâhk^{u} (le rat musqué) ». Dans *Les carnets de zoologie*, vol. 45, nº 4, p. 81-87.

Clément, D. 1985*c*. « La loutre ». *La revue canadienne des études autochtones*, vol. 5, nº 1, p. 1-10.

Clément, D. 1985*d*. *Manuel d'ethnozoologie montagnaise (huit « petits » animaux)*. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Clément, D. 1986*a.* « Kâk^{u} (le porc-épic) » *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 16, nºs 2-3, p. 141-151.

Clément, D. 1986*b. Manuel d'ethnozoologie montagnaise.* Auehihat, 2e série. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Clément, D. 1987. « Maikan (le loup) ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 7, nº 4, p. 59-85.

Clément, D. 1992*a.* « Hîkuh (l'hermine) ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 16, nº 1, p. 71-78.

Clément, D. 1992*b.* « Mâtsheshu (le renard) ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 22, nº 1, p. 33-43.

Clément, D. 1993. « Uînashk^{u} (La marmotte commune) ». *Revue d'études canadiennes*, vol. 28, nº 3, p. 62-73.

Clément, D. 1995. *La zoologie des Montagnais.* Paris, Peeters.

Clément, D. 1998. *Innuat Utashinimuau. The Innu People's Rock. An Overview of Innu Knowledge of the land with special reference to Voisey's Bay Mine/Mill Project Site*. Innu Nation.

Clément, D. 2004. « L'exploitation et l'échange des ressources marines selon les données de la tradition orale ». *In* P. Charest, D. Clément et P. Frenette. *Les droits des Mamit Innuat concernant l'exploitation et le commerce des ressources marines. Rapport de la phase 1.* Sept-Îles, Regroupement Mamit Innuat, p. 37-113.

Clément, D., et S. Jauvin. 1993. *Aitnanu. La vie quotidienne d'Hélène et de William-Mathieu Mark.* Témoignage traduit du montagnais. Montréal, Libre Expression.

Clermont, N. 1980. « Le contrat avec les animaux. Bestiaire sélectif des Indiens nomades du Québec ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 10, nos 1-2, p. 91-109.

Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador (CSSSPNQL). 2006. *Enquête régionale longitudinale sur la santé des Premières Nations de la région du Québec. 2002.* Wendake, CSSSPNQL. 213 p.

Comtois, R. 1983. *Occupation et utilisation du territoire par les Montagnais de Mingan*. Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais.

Comtois, R. 1988. *Unipekᵘ : les Montagnais de Mingan et l'exploitation des ressources côtières durant la première moitié de XXᵉ siècle*. Mémoire de maîtrise en anthropologie. Québec, Université Laval.

Conseil des Innus de Ekuanitshit. 2003. *Rapport annuel 2002-2003*. Ekuanitshit, Conseil des Innus de Ekuanitshit. 51 p.

Côté, M. 1992. *Portrait de la pêche de subsistance pratiquée en milieu marin par la communauté montagnaise de La Romaine*. Préparé en collaboration avec le Conseil Atikamekw-Montagnais. Québec, Pêches et Océans Canada.

Del Degan, Massé et Associés. 2004. *Priorités de conservation. Parc national de l'archipel de Mingan*. Gatineau, Parcs Canada.

Dominique, R. 1978. « Le langage de la chasse ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 7, nos 3-4, p. 37-48.

Dominique, R. 1979. « Le caribou est un animal indien ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 9, nos 1-2, p. 47-54.

Dominique, R. 1983. *Recherche sur l'occupation et l'utilisation du territoire : Natashquan*. Wendake, Conseil Atikamek-Montagnais.

Dominique, R. 1989. *Le langage de la chasse. Récit autobiographique de Michel Grégoire, Montagnais de Natashquan*. Sillery, Presses de l'Université du Québec.

Dominique, R. 1997. « L'arrivée de la route 138 et la gestion de la faune dans la partie orientale de la Minganie ». Recherches amérindiennes au Québec, vol. 27, no 1, p. 49-62.

Dominique, R., et C. Pelletier. 1975. *Étude de la technologie de la trappe chez les Montagnais-Naskapi de la Moyenne-Côte-Nord.* Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec.

Drapeau, L. 1991. *Dictionnaire Montagnais Français*. Québec, Presses de l'Université du Québec.

Duhaime, G. 1991. « Le pluriel de l'Arctique. Travail salarié et rapports sociaux en zone périphérique ». *Sociologies et sociétés*, vol. 23, no 2, p. 113-128.

Duhaime, G., et coll. 2004. « Social cohesion and living conditions in the Canadian Arctic : From theory to measurement ». *Social indicator research*, no 66, p. 295-317.

Feit, H. 1987. « Waswanipi Cree Management of Land and Wildlife : Cree Ethno-Ecology Revisited ». *In* B. Cox. *Native People, Native Lands : Canadian Indians, Inuit and Metis.* Ottawa, Carleton University Press, p. 75-91.

Feit, H. 2000. « Les animaux comme partenaire de chasse ». *Terrain*, no 31, p. 123-142.

Fortin, C. 1988. *Évaluation des besoins en formation des communautés montagnaises de la Basse Côte-Nord (Mingan, Natashquan, La Romaine, St-Augustin)*. Sept-Îles, Conseil Atikamek-Montagnais. 62 p.

Fortin, C., et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 34 p. et ann.

Fraternité des Indiens du Canada (FIC). 1972. *La maîtrise indienne de l'éducation indienne*. Ottawa, FIC.

Frenette, J. 1991. *Historique des réserves à castor au Québec. Inventaire archivistique du fonds du Affaires indiennes et du nord*. Sainte-Foy, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service des relations avec les autochtones.

Gardner & Coombs, Chartered Accountants. 2006. *Mushuau Innu First Nation schedule of federal governement funding. Operational funding for the year ended march 31, 2005.* St. John's, Gardner & Coombs.

Garneau, J.-P. 1997. « La population montagnaise : données disponibles et évolution récente ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 27, nº 1, p. 7-18.

Gélinas, C. 2003. *Entre l'assommoir et le godendart. Les Atikamekw et la conquête du Moyen-Nord québécois, 1870-1940*. Québec, Septentrion.

Gendarmerie royale du Canada (GRC). 2006. *Natuashish, Labrador*. Données de 2005 et 2006. En ligne : [www.rcmp-grc.gc.ca/nl/detachments/natuashish_f.html].

Gendarmerie royale du Canada (GRC). 2007. *Services de police communautaire, contractuels et autochtones.* Données de 2006 et 2007. En ligne : [www.rcmp-grc.gc.ca/ccaps/restjust_f.html].

GENIVAR. 2006. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 222 p. et ann.

GENIVAR Groupe Conseil. 2005. *Complexe de la rivière Romaine. Faune ichtyenne. Rapport d'inventaire 2004.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR Groupe Conseil. 202 p. et ann.

Gestion St-Pierre et Associés, Urbanistes Conseil (GSP). 2000. *Les besoins en logement des Premières Nations du Québec et du Labrador*. Préparé pour l'Assemblée des Premières Nations du Québec et du Labrador. Charlesbourg, GSP. 22 p. et ann.

Gestion St-Pierre et Associés, Urbanistes Conseil (GSP). 2004. *Planification communautaire et justification de l'agrandissement de la réserve de Uashat.* Préparé pour Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam. Charlesbourg, GSP.

Gestion St-Pierre et Associés, Urbanistes Conseil (GSP). 2005. *Énoncé préliminaire d'immobilisions 2005-2006 à 2009-2010*. Préparé pour le Conseil des Innus de Ekuanitshit. Charlesbourg, GSP. 76 p. et ann.

Groupe Boréal. 1992. *Projet Grande Baleine.* Tome 5 : *Impacts prévus.* Vol. 3 : *Milieu social.* Rapport déposé à Projet Grande Baleine / Intégration. Saint-Romuald, Groupe Boréal. 75 p.

Groupe Helianthe. 1988. *Les enjeux sociaux du projet de la Baie-James.* Vol. 1 : *Bibliographie compréhensive.* Préparé pour Hydro-Québec Environnement. Montréal, Groupe Helianthe. 92 p. et ann.

Harrison, A., M. Meric et A. Dixon. 1995. *Justice and Healing in Sheshatshit and Davis Inlet*. Ottawa, Peace Brigades International.

Henriksen G. 1977. *Land Use and Occupancy among The Naskapis of Davis Inlet*. Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Hydro-Québec. 1995. *Programme de formation de main-d'œuvre Montagnaise*. Montréal, Hydro-Québec. Pag. multiple.

Hydro-Québec. 2004. *Environmental Follow-up Assessment of La Grande Hydroelectric Complex. Human Impacts Generated in the Eastern Sector. Main Report*. Rapport final. Montréal, Hydro-Québec Production. 242 p.

Hydro-Québec Équipement. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement. Milieu humain. Rapp*ort d*'inventaire*. Préparé par Nove Environnement. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

Hydro-Québec Production. 2006. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert.* Montréal, Hydro-Québec Production. 165 p.

Inco. 1997. *Voisey's Bay Mine/Mill project. Environnemental Impact*. Toronto, Inco.

Indiana Marketing. 2003. *Répertoire d'affaires des communautés autochtones du Québec.* Wendake, Indiana Marketing.

Indiana Marketing. 2007. *Aboriginal Business and Communities Directory Atlantic Region*. Wendake, Indiana Marketing.

Innu Developpement Limited Partnership (IED). 2007. En ligne : [www.innudev.com].

Innu Nation et Conseil Atikamekw-Montagnais. 1992. *Overview of the avoidance programme feasibility project. Sheshatshiu and Québec.* Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais. 37 p.

Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM). 2002. *Liste des camps de trappe construits dans le cadre de l'entente Uashat mak Mani-Utenam et Hydro-Québec 1994*. Sept-Îles, ITUM.

Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM). 2005. *Mémoire de la Première nation innue d'Uashat mak Mani-Utenam dans le cadre de la consultation publique « Le secteur énergétique au Québec, Contexte, enjeux et questionnements »*. Sept-Îles, ITUM.

Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM). 1994. *Sept-Îles et Maliotenam : Uashat mak Mani-Utenam*. Rédigé par Denise Charron et René Boudreault. Sept-Îles, ICEM.

Institut culturel et éducatif montagnais (ICEM). 2005. *Évaluation du programme d'éducation post-secondaire des communautés innues de la Côte-Nord. Rapport final.* Préparé pour le groupe de travail mixte Assemblée des Premières Nations / Affaires indiennes et du Nord Canada. Sept-Îles, ICEM. 18 p.

Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. 2005. *Position de l'assemblée des Premières Nations du Québec et du Labrador sur la question énergétique au Québec.* Préparé pour le Secrétariat de l'assemblée des Premières Nations du Québec et du Labrador. Wendake, Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. 13 p.

Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. 2006. *Stratégie de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador.* Wendake, Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. 29 p.

Institut de formation autochtone du Québec. 1993. *La formation professionnelle en milieu autochtone. Rapport nº 1. Priorités, qualité et réussite.* Loretteville, Institut de formation autochtone du Québec. 75 p. et ann.

Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER) et Environnement Illimité. 2006. *Complexe de la Romaine. Études océanographiques complémentaires. Observations sur le crabe des neiges et les crabes araignées dans le chenal de Mingan*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Rimouski, ISMER et Environnement Illimité. 46 p. et ann.

Lacasse, J.-P. 2004. *Les Innus et le territoire. Innu Tipenitamun.* Sillery, Septentrion.

Larose, F., et coll. 2001. « La résilience scolaire comme indice d'acculturation chez les autochtones : bilan de recherches en milieux innus ». *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 27, nº 1, p. 151-180.

Lavoie, C. 2000. *Études sur les retards pédagogiques des jeunes innus. Synthèse et recommandations.* Sept-Îles, Institut culturel et éducatif montagnais.

Lavoie, Richard. 1997. *La chasse à la sauvagine, au-delà du plomb et du sang*. Mémoire de maîtrise en histoire. Québec, Université Laval.

Leacock, E. 1954. *The Montagnais "Hunting Territory" and the Fur Trade*. Mémoire nº 78. Washington, American Anthropological Association.

Lorrain, S., J. Gingras et C. Morin. 2006. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Océanographie physique*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 157 p. et ann.

Lorrain, S., G. Guay et J. Gingras. 2005. *Complexe de la Romaine. Études sédimentologiques et océanographiques de la rivière Romaine et de la zone de l'embouchure. Rapport de mission 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Environnement Illimité. 132 p. et ann.

Mailhot, J. 1985. « La mobilité territoriale chez les Montagnais-Naskapis du Labrador ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 15, nº 3, p. 3-11.

Mailhot, J. 1988. *Innu Life Histories Documenting Land Occupancy Patterns in Eastern Québec-Labrador.* Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Mailhot, J. 1993. *Au pays des Innus. Les Gens de Sheshatshit.* Montréal, Recherches amérindiennes au Québec. 171 p.

Mailhot, J. 1996. « La marginalisation des Montagnais (1830-1945) ». *In* P. Frenette (dir.). *Histoire de la Côte-Nord*. Québec, Presses de l'Université Laval et Institut québécois de recherche sur la culture, p. 321-357.

Mailhot, J., et S. Vincent. 1980. *Le discours montagnais sur le territoire*. Wendake, Conseil Atikamekw-Montagnais. 215 p.

Mak, A. 2004. *Étude sur la chasse printanière aux oiseaux par les Innus de Ekuanitshit et évaluation sommaire des incidences du déversement de mazout du* Gordon C. Leitch *(mars 1999).* Ekuanitshit, Conseil des Innus de Ekuanitshit.

Massuard, Marie. 2006. *Les ressources naturelles du Nitassinan de Nutashkuan : rapports de pouvoir et avenir de la Première Nation.* Mémoire de maîtrise en anthropologie. Québec, Université Laval.

McNulty, Gerry. 1990. « La chasse et l'univers spirituel des Montagnais ». Non publié.

Mc Rae, M.D. 1993. *Report on the complaints of the Innu of Labrador to the Canadian Human Rights Commission*. Ottawa, Université d'Ottawa, Faculté de droit.

Moreau, L. 1995. *La pauvreté et le décrochage scolaire ou La spirale de l'exclusion*. Québec, Ministère du Revenu du Québec, Direction de la recherche, de l'évaluation et de la statistique. 46 p.

Morneau, F., et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 64 p. et ann.

Mushuau Innu First Nation. 2006*a. Facility Management*. En ligne : [http://www.mushuau.com/facility_management.htm].

Mushuau Innu First Nation. 2006*b*. *Governance*. En ligne : [www.mushuau.com/governance.htm].

Mushuau Innu Natuashish School. 2007. *Mushuau Innu Natuashish School Staff 2007-2008.* En ligne : [http://www.natuashish.k12.nf.ca/teacher.htm].

Neuman, K. 1998. *L'évolution des revendications territoriales des Innus dans le contexte de la politique canadienne*. Mémoire de maîtrise en anthropologie. Montréal, Université de Montréal.

Panasuk, A.-M., et J.-R. Proulx. 1981. *La résistance des Montagnais à l'usurpation des rivières à saumon par les Euro-Canadiens du 17e et 20e siècle.* Mémoire de maîtrise en anthropologie. Montréal, Université de Montréal.

Parcs Canada. 2000. *Pleins feux sur les Premiers peuples*. Gatineau, Parcs Canada Unité des négociations de traités et des questions concernant les Premières Nations.

Partenariat Mikimon. 2001. *Les femmes autochtones et l'emploi : défis et enjeux des programmes d'employabilité au Québec*. Ottawa, Condition féminine Canada. 100 p. et ann.

Peenamin McKenzie School. 2007. En ligne : [www.peenamin.k12.nf.ca].

Preston, R. 1978. « La relation sacrée entre les Cris et les oies ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 8, no 2, p. 147-152.

Québec, Commission de l'éducation. 2007. *La réussite scolaire des autochtones*. Québec Secrétariat des commissions de l'Assemblée nationale du Québec. 60 p.

Québec, Conseil exécutif. 1928. *Arrêté en conseil no 685*. Québec, Conseil exécutif.

Québec, Conseil exécutif. 1932. *Arrêté en conseil no 104*. Québec, Conseil exécutif.

Québec, Conseil exécutif. 1954. *Arrêté en conseil no 1126*. Québec, Conseil exécutif.

Québec, Conseil exécutif. 1960. *Arrêté en conseil no 1732*. Québec, Conseil exécutif.

Québec, Conseil exécutif. 1964. *Arrêté en conseil no 2106*. Québec, Conseil exécutif.

Québec, Conseil exécutif. 1967. *Arrêté en conseil no 1640*. Québec, Conseil exécutif.

Québec, Ministère de la Faune et des Parcs. 2004. *Les réserves à castor*. Carte (document de travail). Québec, Ministère de la Faune et des Parcs du Québec.

Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP). 2004. *Données sur l'exploitation commerciale des animaux à fourrure sauvages au Québec de 1917 à 2003*. Québec, MRNFP, Direction du développement de la faune.

Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP). 1967. *Le régime de chasse et de pêche s'appliquant aux Indiens*. Québec, MLCP, Service des relations avec les autochtones.

Radio-Canada. 1994. *Revenir sur la terre ferme*. En ligne : [http://archives.cbc.ca/IDC-0-13-1488-9992/desastres_tragedies/davis_inlet/].

Radio-Canada. 2004. *Rien n'est réglé*. En ligne : [http://archives.radio-canada.ca/IDC-0-13-1488-9997/desastres_tragedies/davis_inlet/clip9].

Radio-Canada. 2005. *Pakua Shipi et Saint-Augustin veulent être reliés par un pont*. En ligne : [http://www.radio-canada.ca/regions/est-quebec/2005/11/23/001-pont-augustin.asp] (18 avril 2007).

Regroupement Mamit Innuat. 2002*a*. *Les richesses marines, sources d'une pêche autochtone millénaire et d'une autonomie économique future.* Mémoire présenté à Pêches et Océans Canada dans le cadre de la révision du programme « La Stratégie relative aux pêches autochtones (SRAPA) ». Sept-Îles, Regroupement Mamit Innuat. 7 p.

Regroupement Mamit Innuat. 2002*b*. *Une fenêtre sur la mer du Nitassinan : Pour faire cohabiter les pêches de Mamit Innuat et celles des autres pêcheurs de la Basse-Côte-Nord.* Mémoire présenté à Pêches et Océans Canada dans le cadre de la révision de la politique sur les pêches de l'Atlantique. Sept-Îles, Regroupement Mamit Innuat. 12 p. et ann.

Regroupement Mamit Innuat. 2006. *Rapport annuel 2005-2006.* Sept-Îles, Regroupement Mamit Innuat. 30 p.

Richard, Jean-François. 2006. *La gestion de la faune par les autochtones : l'exemple de l'autogestion du saumon atlantique chez les Innus de Ekuanitshit-Mingan*. Coll. pêches autochtones nº 2. Québec, Université Laval et Centre interuniversitaire d'études et de recherches autochtones. [Réédition du mémoire de maîtrise en anthropologie déposé à l'Université Laval en octobre 2002].

Roche ltée, Groupe-conseil. 1983. *Projet Raglan : étude d'impact sur l'environnement.* Toronto, Falconbridge. 591 p.

Roche ltée, Groupe-conseil. 2003. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Toulnustouc. Suivi environnemental 2003. Communauté de Betsiamites*. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil..

Roche ltée, Groupe-conseil. 2004. *Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc. Suivi environnemental 2003. Communauté de Betsiamites*. Préparé pour Hydro-Québec. Sainte-Foy, Roche ltée, Groupe-conseil. 61 p.

Rodon, T. 1992. *Parcs nationaux et revendications territoriales autochtones au Canada : analyse des acteurs, stratégies et enjeux.* Mémoire de maîtrise en aménagement du territoire et développement régional. Québec, Université Laval.

Roy, B. 2005. « Alcool en milieu autochtone et marqueurs identitaires meurtriers ». *Drogues, santé et société*, vol. 4, nº 1.

Sachel, A., et P. Charest. 1990. *La Moyenne Côte-Nord, deux communautés : une route. Étude d'impacts sur l'utilisation du territoire et des ressources dans le cadre de la prolongation de la route 138 entre Havre-Saint-Pierre et la rivière Pashashibou*. Wendake, Conseil Atikamek-Montagnais.

Salé, D., et coll. 2006. *Quality of Life of Aboriginal People in Canada. An Analysis of current Research.* Montréal, Institut de recherche en politiques publiques. 38 p.

Samson, C., et coll. 1999. *Canada's Tibet, the killing of the Innu.* Londres, Survival for tribal peoples. 50 p.

Savard, R. 1974. *Carcajou et le sens du monde, récits Montagnais-Naskapi.* Série Cultures amérindiennes. Québec. Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec.

Scott, Colin. 1989. « Knowledge Construction among Cree Hunters : Metaphors and Litteral Understanding ». *Journal de la Société des Américanistes*, nº 75, p. 193-208.

Sénéchal, H., R. Benoit, A. Chouinard, A. Maloney et F. Bédard. 2006. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Zone d'influence du panache d'eau douce de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, FORAMEC. 189 p. et ann.

Speck, F.G. 1931. « Montagnais-Naskapi Bands and Early Eskimo Distribution in the Labrador Peninsula ». *American Anthropologist*, vol. 33, nº 4, p. 557-600.

Speck, F.G. 1935. *Naskapi. The Savage Hunters of the Labrador Peninsula*. Norman, University of Oklahoma Press. Réimpression en 1977.

Speck, F.G., et L.C. Eisely. 1942. « Montagnais-Nascapi Bands and family hunting districts of the Central and Southeastern Labrador Peninsula ». *Proceedings of American philosohical society*, nº 85, p. 215-242.

Statistique Canada. 1986. *Profil et recensement des communautés*. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 1996. *Profil et recensement des communautés*. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2001. *Profil et recensement des communautés*. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2005. *Division nº10. Profils de la population autochtone du recensement de 2001.* Numéro de catalogue 94F0043XIF. Diffusé le 17 juin 2003. Date de modification : 30 nov. 2005. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2007*a*. *Natuashish 2, Terre-Neuve-et-Labrador. Profils des communautés de 2006, recensement de 2006*. Tableau. Numéro de catalogue 92-591-xwf. Diffusé le 13 mars 2007. Ottawa, Statistique Canada.

Statistique Canada. 2007*b*. *Profil des communautés*. Données de 2002 à 2006. En ligne : [http://www.statcan.ca].

Tanner, A. 1977. *Indian Land Use and Land tenure in Southern Labrador.* Naskapi Montagnais Innu Association. Non publié.

Tanner, V. 1944. « Outlines of the Geography Life and Customs of Newfoundland-Labrador ». *Acta Geographica*, vol. 3, nº 1, 905 p.

Taylor, J.G. 1979. « L'exploitation du caribou par les Inuit de la côte du Labrador ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 9, nºs 1-2, p. 71-81.

Tecsult. 2005*a*. *Complexe de la Romaine. Étude de la grande faune*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2005*b*. *Complexe de la Romaine. Inventaire de l'utilisation par la faune des milieux humides, des espèces fauniques menacées ou vulnérables et des colonies de castors*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Tecsult. 2006. *Complexe de la Romaine. Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, Tecsult. Pag. multiple.

Terre-Neuve-et-Labrador. 2007. « Le nouveau gouvernement du Canada et le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador financeront la construction d'une école dans la Première Nation innue de Sheshatshiu ». En ligne : [www.releases.gov.nl.ca/releases/2007/laa/0405n07fr.htm].

Thibodeau, J.-C., et A.-M. Charlebois. 1991. *Politique d'embauche sur le projet Hydro-électrique Limestones au Manitoba.* Montréal, Institut national de la recherche scientifique – Urbanisation. 22 p. et ann.

Tourisme Côte-Nord. 2006. *Duplessis. La Côte-Nord à l'état pur.* En ligne : [http://www.tourismecote-nord.com/PDF/carte_motoneige_duplessis] (22 février 2007).

Urbanex. 1991*a*. *Projet d'aménagement de la rivière Sainte-Marguerite - Évaluation des impacts économiques et sociaux. Chapitres 5 et 6 révisés. Version finale.* Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Urbanex. 96 p. et ann.

Urbanex. 1991*b*. *Projet d'aménagement de la rivière Sainte-Marguerite. Évaluation des impacts économiques et sociaux. Rapport final. Annexes*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Urbanex.

Urbanex. 1992*a*. *Les résidents des communautés autochtones, l'emploi et la formation. Le Nord-Ouest canadien. Expériences des organismes gouvernementaux et des entreprises privées*. Préparé pour Hydro-Québec. Québec, Urbanex. 108 p. et ann.

Urbanex. 1992*b*. *Plan directeur de développement économique. Communauté Montagnaise de Mingan. Rapport final.* Préparé pour le Comité d'adaptation de la main-d'œuvre de Mamit Innuat. Québec, Urbanex. 251 p. et ann.

Vachon, D. 1985. *L'histoire montagnaise de Sept-Îles*. Québec, Éditions Innu. 142 p.

Vincent, S. 1973. « Structure du rituel : la tente tremblante et le concept de mista-pe-w ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. 3, nos 1-2, p. 69-83.

Vincent, S. 1999. *Les terres, l'Avenir et le projet d'aménagement du fleuve Churchill*. Sept-Îles, Assemblée Mamu Pakatatau Mamit.

Vincent, S. 2006. « Se dire Innu hier et aujourd'hui : l'identité est-elle territoriale ? » *In Actes du colloque L'autochtonie en question : regards croisés France / Québec.* Paris, École des Hautes Études en Sciences Sociales.

Vincent Roquet & Associés. 2002. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1999-2001 et bilan 1994-2001. Impacts sociaux*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Vincent Roquet & Associés. 107 p. et ann.

Voisey's Bay Nickel Company Limited (VBNC). En ligne : [www.vbnc.com/].

Walsh, G. 1984*a*. *Exploitation et aménagement des ressources fauniques par les Indiens Montagnais du Québec. Estimation du niveau de récolte des Montagnais de La Romaine.* Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Walsh, G. 1984*b*. *Exploitation et aménagement des ressources fauniques par les Indiens Montagnais du Québec. Estimation du niveau de récolte des Montagnais de Mingan*. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Walsh, G. 1984*c*. *Exploitation et aménagement des ressources fauniques par les Indiens Montagnais du Québec. Estimation du niveau de récolte des Montagnais de Natashquan*. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Walsh, G. 1984*d*. *Exploitation et aménagement des ressources fauniques par les Indiens Montagnais du Québec. Estimation du niveau de récolte des Montagnais de Saint-Augustin*. Québec, Université Laval, Centre d'études nordiques.

Walsh, G. 1990. « La récolte faunique ». *In* P. Charest, J. Huot et G. McNulty. *Les Montagnais et la faune*. Québec, Université Laval, p. 1-6

M26 Archéologie

- Historique des recherches
- Étude du potentiel archéologique
- Inventaire archéologique
- Références

Les données archéologiques recueillies selon la méthode décrite ci-après sont présentées dans les études sectorielles suivantes :

- Archéotec. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Inventaire archéologique 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec, 289 p.
- Archéotec. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Interventions archéologiques 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 2 vol. Montréal, Archéotec.
- Archéotec. 2004. *Complexe de la Romaine. Aménagements hydroélectriques Romaine 1, 2, 3 et 4. Parcs à carburant et stations limnimétriques. Inventaire archéologique, mai 2003*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec, 6 p. et ann.

M26.1 Historique des recherches

Jusqu'en 1978, tous les travaux archéologiques menés dans le bassin de la rivière Romaine concernent des segments de la côte du golfe du Saint-Laurent et des îles de l'archipel de Mingan. En 1978, à la demande du Conseil de bande de Mingan, l'archéologue Gilles Samson accompagne quelques Innus de Mingan et recueille des informations sur des sites des lacs Brûlé et Lozeau ainsi que sur la rivière Romaine, entre le lac Lozeau et la confluence de la Petite rivière Romaine, d'une part, et entre la Grande Chute et l'embouchure, d'autre part.

En 1979, à la demande d'Hydro-Québec, Archéotec étudie le potentiel archéologique des bassins des rivières Romaine et Saint-Jean. Une recherche historique ainsi qu'une étude de l'utilisation du territoire par les communautés eurocanadiennes sont aussi réalisées.

En 1999, Archéotec effectue une étude sur le potentiel archéologique du bassin de la rivière Romaine et du lac Atikonak pour le compte d'Hydro-Québec. Deux inventaires archéologiques sont aussi réalisés à l'automne 1999 dans des secteurs alors visés par des aménagements ainsi qu'à divers endroits en amont de l'aménagement de la Romaine-4.

En 2001, Archéotec réalise pour Hydro-Québec un inventaire archéologique dans le secteur de la Romaine-1 ainsi qu'à divers endroits en amont du barrage projeté et de la route menant aux ouvrages de la Romaine-1.

En 2003, Archéotec réalise pour Hydro-Québec un inventaire archéologique dans les secteurs des parcs à carburants des aménagements de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ainsi qu'aux emplacements de certaines stations limnimétriques.

En 2004 et en 2005, toujours pour Hydro-Québec, Archéotec dresse un inventaire de toutes les zones à potentiel archéologique des secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 touchées par les travaux ou

ouvrages suivants : relevés géotechniques, stations limnimétriques, centrales, barrages, digues, bancs d'emprunt, réservoirs et accès aux ouvrages de la Romaine-1 et de la Romaine-2. Quelques zones susceptibles d'être perturbées par les accès aux aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4 n'ont pas encore été inventoriées, mais devraient l'être en 2006 ou en 2007.

M26.2 Étude du potentiel archéologique

Pour caractériser le potentiel archéologique du territoire à l'étude, on a analysé les cartes topographiques à l'échelle de 1 : 250 000 et de 1 : 50 000 afin de déceler les grandes caractéristiques environnementales susceptibles d'avoir influencé les modalités de l'occupation humaine. On a également dépouillé les cartes produites par les arpenteurs et par les géologues qui ont exploré le bassin de la Romaine aux XIX^{e} et XX^{e} siècles afin de recueillir des informations sur les portages, sur les sépultures et sur les lieux de campement. Les textes historiques décrivant des séjours sur le territoire de la Romaine ont été analysés. Le récit que le père Louis Babel a fait de son périple entre Mingan et le fleuve Churchill en 1868 a été particulièrement utile, car l'auteur a dessiné des croquis de plusieurs tronçons de la rivière Romaine en amont de la confluence de la Petite rivière Romaine. En septembre 1999, un survol en hélicoptère a permis de préciser la délimitation des zones à potentiel archéologique sur l'ensemble du territoire à l'étude.

Pour mieux comprendre les phénomènes archéologiques et faciliter les travaux sur le terrain, on a découpé la zone d'étude en trois régions, qui correspondent aux bassin inférieur (région 1), au bassin intermédiaire (région 2) et au bassin supérieur (région 3) de la Romaine.

Dans chaque région, des secteurs ont été délimités en fonction d'unités physiographiques plus ou moins homogènes : segment de rivière, lac ou portion de lac, interfluve, etc. À l'intérieur de chacun des secteurs, on a identifié des zones à potentiel archéologique à l'aide de photographies aériennes (échelle de 1 : 15840). Un grand nombre de lieux propices à une occupation humaine ancienne ou récente ont été repérés à partir de plusieurs critères : accessibilité, présence de surfaces d'accueil et proximité de ressources fauniques. Chaque zone à potentiel archéologique a reçu un numéro d'identification. Ainsi, la zone 3.2.8 est la huitième zone du secteur 2 de la région 3.

M26.3 Inventaire archéologique

Les inventaires archéologiques ont pour but de repérer les témoins d'une présence humaine. Toutes les époques sont concernées, de la préhistoire au XX^{e} siècle. Les équipes de terrain sont composées d'archéologues et d'Innus de Mingan et de Natashquan. La présence des Innus est importante, car leur connaissance du milieu permet d'affiner l'analyse du potentiel archéologique et de modifier au besoin la forme et l'étendue des zones jugées intéressantes.

La recherche des témoins archéologiques relève de deux méthodes : l'inspection visuelle de la surface, pour repérer les indices d'une présence humaine plus récente, et le creusement de sondages, pour repérer les indices plus anciens maintenant enfouis. La densité des sondages varie selon les caractéristiques de la zone : densité du couvert forestier, surface inégale, présence de blocs ou de dunes, nombre et présence de chablis. Un sondage mesure ordinairement 50 cm sur 50 cm et permet d'échantillonner une superficie de 25 m^2 à 50 m^2. Lorsque des témoins archéologiques sont mis au jour (artefacts, restes culinaires, foyers, aménagement domestique, etc.), on effectue des sondages supplémentaires afin de circonscrire le site. Les informations recueillies sur chacun des sites sont consignées sur des fiches standard, et l'emplacement précis est établi à l'aide de récepteurs GPS. Les sites archéologiques sont désignés selon le code Borden, le système de codification canadien. Les lieux d'occupation récente sont également consignés, mais ne sont pas considérés comme des sites archéologiques s'ils sont postérieurs à 1950.

Toutes les interventions sur le terrain ont été menées en vertu de permis de recherche archéologique du ministère de la Culture et des Communications du Québec et ont fait l'objet de rapports détaillés.

M26.4 Références

Archéotec. 1979. *Étude de l'utilisation des ressources du territoire de la Romaine, de la période préhistorique à la période contemporaine*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2000*a*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Étude du potentiel archéologique*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec. 122 p. et ann.

Archéotec. 2000*b*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Interventions archéologiques 1999 dans le bassin supérieur de la rivière Romaine*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2000*c*. *Dérivation partielle de la rivière Romaine. Étude de faisabilité. Interventions archéologiques 1999 dans les secteurs des aménagements à l'étude*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec. 213 p.

Archéotec. 2002. *Projet d'aménagement hydroélectrique Romaine I. Réservoir Romaine et aires d'investigations géotechniques. Interventions archéologiques 2001*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2004. *Complexe de la Romaine. Aménagements hydroélectriques Romaine 1, 2, 3 et 4. Parcs à carburant et stations limnimétriques. Inventaire archéologique, mai 2003*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 6 p. et ann.

Archéotec. 2006*a*. *Complexe de la Romaine. Interventions archéologiques 2004*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. 2 vol. Montréal, Archéotec.

Archéotec. 2006*b*. *Complexe de la Romaine. Inventaire archéologique 2005*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Montréal, Archéotec. 289 p.

Chevrier, D. 1996. « Les premières populations humaines : 8 500 à 2 000 ans avant aujourd'hui ». *In* P. Frenette (dir.). *Histoire de la Côte-Nord*. Québec, Institut québécois de recherche sur la culture, p. 73-104.

Low, A.P. 1896. *Report on Explorations in the Labrador Peninsula along the Eastmain, Koksoak, Hamilton, Manicuagan and Portions of other Rivers in 1892-93-94-95*. Vol. VIII, rapport nº L. Ottawa, Commission géologique du Canada.

McCaffrey, M.T. 1989. « L'acquisition et l'échange de matières lithiques durant la préhistoire récente : un regard vers la fosse du Labrador ». *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. XIX, nos 2-3.

Samson, G. 1979. *Rapport de reconnaissance du territoire de chasse des Montagnais de Mingan (lacs Brûlé et rivière Romaine)*. Préparé pour le ministère des Affaires culturelles du Québec et le Conseil de bande de Mingan. Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec.

Somcynsky, P. 1992*a*. *Fouille du site préhistorique de la sépulture Middlesex EbCx-64, sur la rive ouest de la rivière Mingan. Les dépressions C, F et G.* Québec, Ministère des Affaires culturelles du Québec. 20 p.

Somcynsky, P. 1992*b*. *Plan quinquennal d'intervention archéologique sur les traces de lignes électriques de la région de Mingan. Phase 1990-91 : fouilles à EbCx-65 et autres expertises*. Québec, Conseil Attikamek-Montagnais. 56 p.

Somcynsky, P. 1992*c*. *Plan quinquennal d'intervention archéologique sur les tracés de lignes électriques de la région de Mingan. Phase 1991-92 : fouilles à EbCx-65 et à EbDa-45 et autres expertises*. Montréal, Hydro-Québec. 81 p.

Somcynsky, P. 1993. *Plan quinquennal d'intervention archéologique sur les tracés de lignes électriques de la région de Mingan. Phase 1992-1993 : reconnaissance des secteurs 2, 3 et 4*. Montréal, Hydro-Québec. 90 p.

Somcynsky, P. 1994. *Plan quinquennal d'intervention archéologique sur les tracés de lignes électriques de la région de Mingan. Phase 1993-94 : fouilles à EbCx-65.9 et Ebcx-66 et reconnaissance en secteurs 2, 3 et 4*. Montréal, Hydro-Québec. 63 p.

Tremblay, H. (rech. et transcr.). 1977. *Journal des voyages de Louis Babel (1866-1868)*. Coll. Tekouerimat 4. Montréal, Presses de l'Université du Québec.

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 10
Cartes en pochette

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement *en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la* Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n^{o} 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km^2.

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m^3/s à la Romaine-4, de 2,2 m^3/s à la Romaine-3 et de 2,7 m^3/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m^3/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

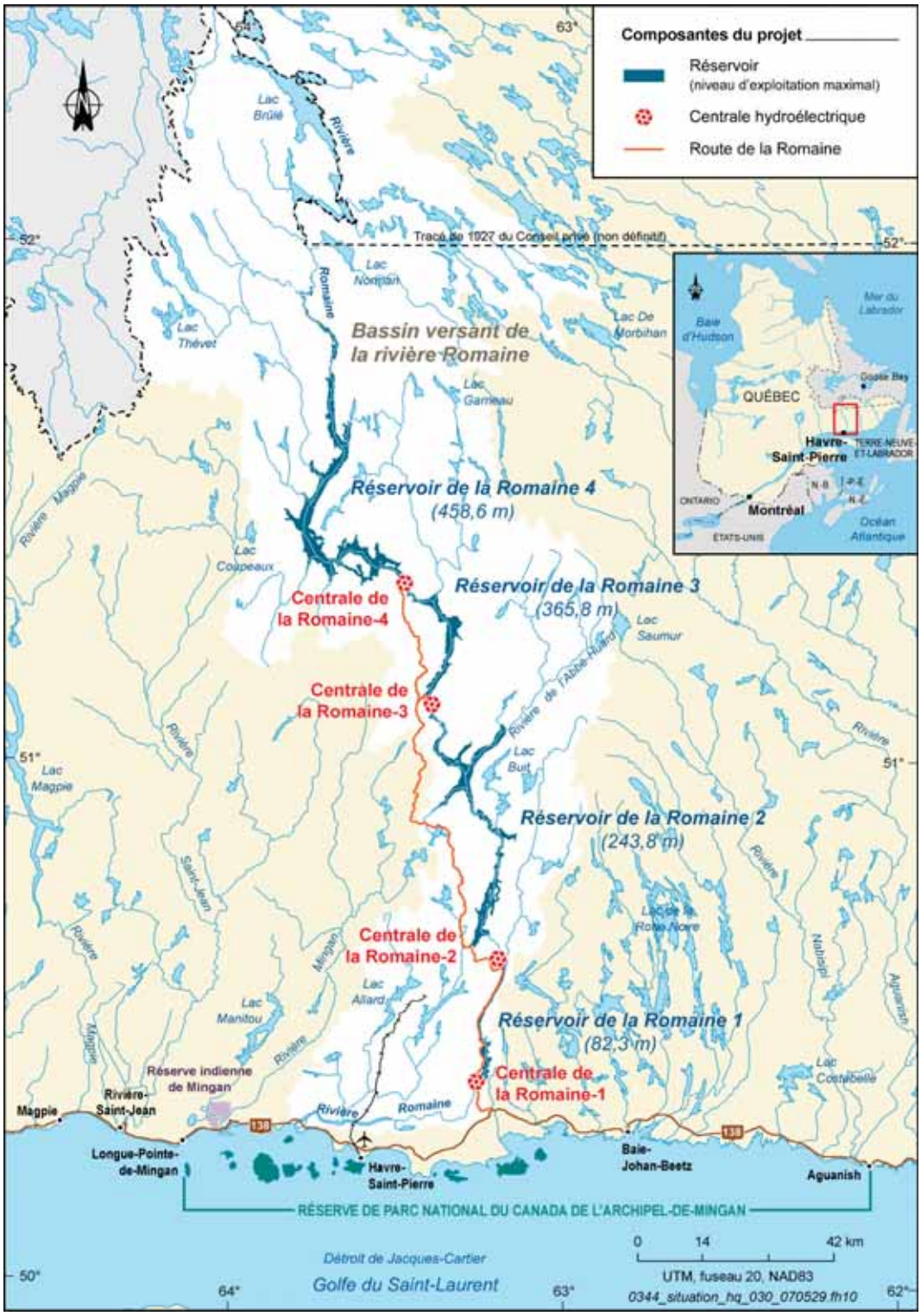


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Participation du public
4 Zone d'étude
5 Description générale du milieu
6 Enjeux
7 Méthode d'évaluation des impacts
8 Variantes étudiées et retenues
9 Aménagement de la Romaine-4
10 Aménagement de la Romaine-3
11 Aménagement de la Romaine-2
12 Aménagement de la Romaine-1
13 Accès et hébergement permanents
14 Installations temporaires et activités pendant la construction
15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
17 Régime thermique
18 Régime des glaces
19 Géomorphologie
20 Dynamique sédimentaire
21 Qualité de l'eau
22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

23 Poissons
24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

25 Végétation
26 Faune terrestre et semi-aquatique
27 Amphibiens et reptiles
28 Oiseaux
29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

30 Planification et aménagement du territoire
31 Environnement socioéconomique
32 Mercure et santé publique
33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
34 Pêche commerciale
35 Activités récréotouristiques
36 Paysage
37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
39 Ekuanitshit
40 Nutashkuan
41 Unaman-shipu
42 Pakua-shipi
43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
44 Savoir des communautés innues
45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
48 Effets cumulatifs
49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
50 Développement durable
51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Liste des cartes en pochette

A Variantes d'accès
B Géomorphologie – Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
C Géomorphologie – Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
D Poissons – Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
E Poissons – Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
F Végétation – Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
G Végétation – Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
H Faune terrestre et semi-aquatique – Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
I Faune terrestre et semi-aquatique – Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
J Oiseaux – Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
K Oiseaux – Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
L Utilisation du territoire par les Minganois
Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
M Utilisation du territoire par les Minganois
Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
N Utilisation du territoire par les Innus d'Ekuanitshit
Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
O Utilisation du territoire par les Innus d'Ekuanitshit
Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4
P Utilisation du territoire par les Innus de Nutashkuan
Secteurs de la Romaine-1 et de la Romaine-2
Q Utilisation du territoire par les Innus de Nutashkuan
Secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-4