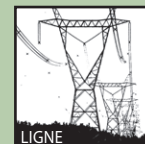


Traversées du Saint-Laurent et d'autres cours d'eau



Milieux

Sommaire

Mise en contexte	1
Conception des installations	
Bilan historique	4
Cadre réglementaire et encadrements internes.....	4
Ampleur et portée des études réalisées	6
Résultats	15
Bilan des expériences des traversées de cours d'eau par une ligne	25
Exploitation des installations	
Cadre réglementaire et encadrements internes.....	26
Ampleur et portée des études réalisées	28
Résultats	28
Les enseignements.....	33
À retenir	33
À éviter.....	34
À poursuivre	34
Vocabulaire	35
Bibliographie	36



Pour des raisons historiques, les appellations (noms de lignes et de postes ainsi que vocabulaire méthodologique) et les règles d'écriture utilisées dans cette synthèse sont celles qui figurent dans les sources ayant servi à sa réalisation. Pour plus de précisions, lire l'avant-propos.

Photos de la couverture

En haut : Traversée temporaire du Saint-Laurent par la ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons démantelée en 1994–1995 après la construction de la ligne souterraine en tunnel

En bas : Quatre portiques tubulaires à la traversée du Richelieu, en 2003, au moment de leur implantation

Photo de l'endos

La présence du pont de l'autoroute 25 atténue l'impact visuel de la traversée de la rivière des Prairies par la ligne Duvernay-Anjou.



*Traversée du fleuve Saint-Laurent à l'île d'Orléans
par les lignes à 735 kV Manicouagan-Lévis*

Mise en contexte

Pour transporter l'électricité des lieux de production aux lieux de consommation, Hydro-Québec a construit plus de 30 000 km de lignes électriques à haute tension. Des centrales du nord aux centres urbains du sud, ces lignes doivent traverser plusieurs grands cours d'eau. Dans le Québec méridional, il s'agit principalement du fleuve Saint-Laurent ou d'importantes rivières telles la rivière Saguenay, la rivière des Prairies ou la rivière Richelieu ; dans le Québec nordique, en zone inhabitée ou peu habitée, il s'agit de rivières telles la Rupert, la Moisie ou encore la Romaine.

La traversée des cours d'eau par les lignes de transport d'énergie présente des problématiques différentes

selon qu'il s'agit d'un projet de ligne ou d'une ligne en exploitation. Au moment de la conception d'une ligne, il importe de choisir le lieu de traversée optimal ainsi que de déterminer le mode de traversée et le type d'équipement à implanter. Par contre, à l'étape de l'exploitation de la ligne, il faut assurer la protection des cours d'eau et des rives à l'occasion des activités d'entretien et de maintenance.

Dans ce contexte, l'étape de conception sert plus particulièrement à déterminer le tracé optimal et, par conséquent, les sites de traversée les plus appropriés, à évaluer la pertinence d'effectuer une traversée aérienne ou souterraine, de même qu'à choisir les méthodes de construction les plus efficaces pour minimiser les impacts sur ces cours d'eau et les milieux environnants.

Les problématiques liées aux différents enjeux ont évolué au fil des ans et selon les types de milieux traversés. La conception des premières lignes à haute tension répondait principalement à des enjeux techniques et économiques. Aujourd'hui, elle doit tenir compte des enjeux liés à la protection de l'environnement, à la qualité de vie de la population riveraine, à la préservation du paysage, à la conservation du patrimoine ainsi qu'aux enjeux politiques. Les grands aménagements hydroélectriques réalisés avant le début des années 1970, comme ceux de la rivière Bersimis, du complexe Manic-Outardes ou des chutes Churchill, ont été construits avant que les notions de protection de l'environnement aient été développées. On élaborait alors les projets de lignes électriques sur la base d'une optimisation technicoéconomique en recherchant le tracé le plus court et le moins onéreux tout en évitant

les obstacles techniques majeurs, mais sans considérer les éléments environnementaux sensibles. À la traversée du fleuve ou de tout autre cours d'eau, on tenait peu compte de l'ichtyofaune ou des milieux recherchés sur les plans touristique, patrimonial ou encore paysager. Certaines traversées ont ainsi modifié à jamais la qualité des paysages québécois, notamment à l'île d'Orléans et au fjord du Saguenay.

Quelques années après la promulgation de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) (L.R.Q., c. Q-2), en 1972, des développements technologiques et un intérêt accru pour le design ont mené à la conception de pylônes tubulaires appelés AVA (aspect visuel amélioré). Ceux-ci ont permis de minimiser les impacts par une intégration plus harmonieuse des lignes, notamment à la traversée du fleuve à Montréal.



*Pylônes de traversée du Saguenay
par la ligne à 735 kV Micoua-Laurentides
au promontoire de l'anse à la Tabatière*

Tableau 1 : Traversées du fleuve Saint-Laurent par les lignes de transport à haute tension avant 1974

Lieu de traversée	Ligne	Voltage	Année de mise en service ^a	Notes
Lasalle	Aqueduc-Beauharnois (2 lignes)	120 kV	1930	2 km en aval du pont Mercier
Trois-Rivières	Trois-Rivières–Sorel	120 kV	1940	
Saint-Lambert	La Prairie-Viger	120 kV	1950	Près du pont Victoria
Trois-Rivières	Trois-Rivières–Sorel	230 kV	1951	
Sainte-Foy	Chaudière-La Suète	230 kV	1953	En aval du pont Pierre-Laporte
Melocheville	Beauharnois-Baie d'Urfé	120 kV	1953	200 m en amont d'un barrage
Trois-Rivières	Trois-Rivières–Nicolet	230 kV	1958	Près du pont Laviolette, inauguré en 1967
Boucherville	Boucherville–Bout-de-l'Île	315 kV	1958	
Melocheville	Beauharnois-Baie d'Urfé	120 kV	1960	200 m en amont d'un barrage
Sainte-Foy	Laurentides-Lévis	735 kV	1964	En amont du pont Pierre-Laporte
Île d'Orléans, rives nord et sud	Manicouagan-Lévis	735 kV	1965	
Île d'Orléans, rives nord et sud	Manicouagan-Lévis	735 kV	1966	
Boucherville	Boucherville–Notre-Dame	315 kV	1968	
Boucherville	Boucherville-Duvernay	735 kV	1971	
Lasalle	Aqueduc-La Prairie	315 kV	1972	2 km en aval du pont Mercier
Île d'Orléans, rives nord et sud	Manicouagan-Lévis	735 kV	1973	

a. Les dates de mise en service peuvent ne pas être tout à fait exactes. Plusieurs documents relatent des dates différentes pour une même ligne. On a choisi celles qui semblent les plus vraisemblables en recoupant plusieurs événements connexes.

Par ailleurs, la création de lois et de règlements visant l'environnement ainsi que l'émergence des préoccupations esthétiques et patrimoniales ont contribué à changer les critères d'élaboration des traversées de cours d'eau. Ainsi, au fil des ans, plusieurs problématiques liées à la traversée du fleuve et des autres cours d'eau par les lignes ont fait l'objet, à l'étape de la planification, d'analyses dont on a tiré certains enseignements.

En ce qui concerne les lignes en service, les travaux d'entretien et de maintenance suscitent d'autres problématiques en regard de l'intégrité physique des cours d'eau et de la préservation des habitats. En effet, l'emprise de ligne devient une voie de circulation qui,

si elle favorise les activités de maintenance ou de maîtrise de la végétation, facilite également la circulation de véhicules appartenant à des résidents locaux, à des chasseurs et pêcheurs ou encore à des touristes. Le franchissement des cours d'eau par les véhicules d'entretien ou par tout autre véhicule doit être fait de manière à minimiser les risques de dommages au lit et aux berges ou le relargage de sédiments. Hydro-Québec doit veiller à effectuer ses travaux de maintenance en préservant les habitats des poissons et des espèces en péril. Elle doit aussi faire en sorte, dans la mesure du possible, d'encadrer l'utilisation de ses emprises par des tiers de façon à ce que la traversée des cours d'eau se fasse dans la même optique de préservation de l'environnement.

Conception des installations

Bilan historique

L'adoption de lois relatives à l'environnement et l'ajout de conditions aux certificats d'autorisation accordés par décret ont donné un cadre législatif applicable à tout nouveau projet. À partir de 1975, Hydro-Québec réalise des évaluations environnementales pour ses projets de lignes et de postes. L'élaboration des tracés de lignes et l'identification des emplacements de postes sont basées sur une analyse des éléments sensibles et des impacts appréhendés. À l'origine, la méthode adoptée permet la réalisation de projets qui respectent les éléments du milieu terrestre traversé. Les outils nécessaires à l'analyse de la traversée de grands cours d'eau se développent au gré des projets étudiés. Les enjeux liés à l'aspect patrimonial et à l'aspect visuel des cours d'eau traversés gagnent peu à peu en importance, au point où ils sont aujourd'hui relevés dans tous les projets soumis à une enquête et une évaluation auprès du Bureau d'audiences publiques (BAPE) du Québec et qu'ils font maintenant partie intégrante de la démarche d'Hydro-Québec dans le cadre de ses études d'avant-projet.

Cadre réglementaire et encadrements internes

Lois et règlements

Après l'adoption de la LQE en 1972, le gouvernement du Québec s'est doté d'un ensemble de lois et de règlements régissant l'aménagement du territoire de même que la protection et la conservation des ressources.

Le premier règlement d'application de la LQE, intitulé Règlement général relatif à l'administration de la Loi de la qualité de l'environnement, entre en vigueur en 1975. Dès lors, la construction de lignes et des postes dont la tension est supérieure à 315 kV doit faire l'objet d'une autorisation préalable. À partir de 1981, en vertu du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r. 23), les lignes et les postes d'une tension égale ou supérieure à 315 kV sont également assujetties à la réalisation d'une étude d'impact.

D'autres modifications sont apportées à la LQE, ce qui donne notamment lieu à la création du BAPE et à l'élaboration d'une nouvelle procédure détaillée d'évaluation et d'examen des impacts pour certains projets. Les Règles de procédure relatives au déroulement des audiences publiques (R.R.Q., c. Q-2, r. 45) entrent en vigueur en 1981.

Plusieurs autres lois, règlements et politiques du gouvernement du Québec auront des répercussions sur les critères de conception des projets de traversée de cours d'eau par des lignes de transport d'énergie (voir le tableau 2).

Tableau 2 : Lois du Québec contenant des dispositions susceptibles d'influer sur la traversée des cours d'eau

Loi	Date initiale d'entrée en vigueur
<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> (L.R.Q., c. Q-2)	1972
<i>Loi sur les biens culturels</i> (L.R.Q., c. B-4)	1972 (abrogée)
<i>Loi sur les parcs</i> (L.R.Q., c. P-9)	1977
<i>Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles</i> (L.R.Q., c. P-41.1)	1978
<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i> (L.R.Q., c. A-19.1)	1979
<i>Loi sur les forêts</i> (L.R.Q., c. 108)	1986
<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables</i> (L.R.Q., E-12.01)	1989
<i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel</i> (L.R.Q., c. 61.01)	2002
<i>Loi sur le développement durable</i> (L.R.Q., c. D-8.1.1)	2006
<i>Loi sur le patrimoine culturel</i> (L.R.Q., c. P-9.002)	2012

D'ailleurs, il est important de signaler l'évolution de certaines obligations à la suite de l'adoption successive de certaines lois (voir le tableau 3). Par exemple, certaines dispositions des lois relatives aux biens culturels ou au patrimoine¹ ont été redéfinies ou modifiées par la nouvelle *Loi sur le patrimoine culturel*, en vigueur depuis octobre 2012. Celle-ci définit le concept de paysage culturel patrimonial comme « tout territoire reconnu par une collectivité pour ses caractéristiques paysagères remarquables résultant de l'interrelation de facteurs naturels et humains qui méritent d'être conservées et, le cas échéant, mises en valeur en raison de leur intérêt historique,

emblématique ou identitaire ». Il faudra dorénavant en tenir compte pour planifier la traversée des cours d'eau.

Certaines lois du gouvernement du Canada sont aussi susceptibles d'influer sur les projets de traversée des cours d'eau par les lignes de transport d'énergie lorsque ces projets concernent, en tout ou en partie, un territoire sous juridiction fédérale (cours d'eau navigable, habitat du poisson, réserve indienne, refuge d'oiseaux migrateurs, etc.). Le tableau 4 présente la liste de ces lois fédérales.

Tableau 3 : Extraits de dispositions de lois et de politiques du gouvernement du Québec

Loi ou politique	Dérogation, autorisation, exception
<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i> (L.R.Q., c. A-19.1), adoptée en 1979	Les municipalités, les municipalités régionales de comté (MRC) et le gouvernement peuvent déterminer des zones d'intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique en vue de les protéger. Les intervenants sur le territoire doivent dorénavant en tenir compte.
<i>Loi sur les forêts</i> (L.R.Q., c. 108, art. 27 et 28), articles de 1986	La traversée à gué d'un lac ou d'un cours d'eau avec des engins de chantier est interdite.
<i>L'énergie, force motrice du développement économique</i> . Politique énergétique de 1990	Le gouvernement s'engage à ce qu'aucun nouveau couloir ne soit ouvert au passage d'une ligne aérienne au-dessus du fleuve Saint-Laurent.
<i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel</i> (L.R.Q., c. C-61.01), adoptée en 2002	La création d'aires ayant un statut de paysage humanisé et « qui sont constituées à des fins de protection de la biodiversité d'un territoire habité, terrestre ou aquatique, dont le paysage et ses composantes ont été façonnés au fil du temps par des activités humaines en harmonie avec la nature... ».
<i>Politique nationale de l'eau</i> . Gouvernement du Québec, 2002	Le gouvernement s'engage à reconnaître officiellement le fleuve Saint-Laurent comme un patrimoine national à protéger, à développer et à mettre en valeur.
<i>Loi sur le développement durable</i> (L.R.Q., c. D-8.1.1), adoptée en 2006	La loi souligne l'importance du patrimoine culturel et de sa préservation pour les générations futures.

Tableau 4 : Lois fédérales contenant des dispositions susceptibles d'influer sur la traversée des cours d'eau

Loi fédérale	Date initiale d'entrée en vigueur
<i>Loi sur les Indiens</i> (L.R. 1985, ch. I-5)	1985
<i>Loi sur les pêches</i> (L.R.C. 1985, ch. F-14)	1985
<i>Loi sur la protection des eaux navigables</i> (L.R.C. 1985, ch. N-22)	1985
<i>Loi sur l'évaluation environnementale</i> (L.R.C. 1995, ch. C-15-2)	1995
<i>Loi sur la protection de l'environnement</i> (L.R.C. 1999, ch. C-15-31)	1999
<i>Loi sur les espèces en péril</i> (L.R.C. 2002, ch. 29)	2002

1. *Loi sur les biens culturels* (L.R.Q., c. B-4), adoptée en 1972 ; *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (L.R.Q., c. 61.01), adoptée en 2002.

La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE 1992) est adoptée en 1992 et entre en vigueur en 1995. La première version de cette loi est abrogée en vue de l'adoption, le 6 juillet 2012, d'une nouvelle loi intitulée aussi *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE 2012). À la même date entre aussi en vigueur le règlement désignant les activités concrètes dans lequel est décrit le mécanisme qui déclenche l'évaluation environnementale d'un projet. Ce nouveau règlement ne change cependant pas les dispositions prévues dans la LCEE de 1992 concernant la réalisation d'une évaluation environnementale (étude approfondie) pour les projets de construction sur une nouvelle emprise d'une ligne de transport d'électricité d'une tension de 345 kV ou plus et d'une longueur de 75 km ou plus en vue d'une interconnexion tout comme pour les projets de construction, de désaffectation ou de fermeture d'une ligne de transport d'électricité dans une réserve d'espèces sauvages ou un refuge d'oiseaux migrateurs. Par contre, l'évaluation environnementale en vertu de la LCEE 2012 pour les autres types de projets n'est plus nécessaire.

Encadrements internes

Pour se conformer aux lois et respecter sa politique environnementale, Hydro-Québec a conçu et développé une démarche d'élaboration et d'évaluation des projets de lignes qui permet d'intégrer les préoccupations environnementales à toutes les étapes de l'étude d'un projet.

Au milieu des années 1970, il n'existe aucune méthodologie pour encadrer les études de lignes. Les approches méthodologiques ad hoc utilisées sont essentiellement descriptives et qualitatives. C'est au cours des années 1980 que les premiers encadrements méthodologiques voient le jour (voir la synthèse *Évaluation environnementale*). En 1983, Hydro-Québec amorce l'élaboration d'une première méthode d'étude d'impact pour les lignes et postes afin d'encadrer les diverses étapes de la démarche. La *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* est mise en vigueur officiellement en 1985 par la direction Environnement d'Hydro-Québec.

En 1984, Hydro-Québec adopte une politique intitulée *Notre environnement*. L'entreprise inscrit le développement durable comme un objectif dans son plan de développement de 1989. En 1992, les encadrements corporatifs d'Hydro-Québec développés au cours des années 1970 et 1980 pour l'évaluation environnementale de ses projets et de ses activités sont consignés dans le *Recueil des encadrements*

d'environnement. Une nouvelle politique corporative, intitulée *Notre rôle social*, est adoptée en 1998. Elle fait suite à la politique de l'environnement de 1984 et renouvelle les engagements de l'entreprise envers l'environnement. La directive D-23 suivra l'adoption de ces politiques. Elle vise à encadrer toutes les activités d'Hydro-Québec susceptibles de toucher le patrimoine. La directive prescrit en annexe les critères permettant d'établir la valeur du patrimoine et, plus spécifiquement, du patrimoine naturel (voir la synthèse *Patrimoine et archéologie*).

Ampleur et portée des études réalisées

Années 1970

Traversée du fleuve Saint-Laurent dans le cadre du projet de ligne Hertel-Viger

À compter des années 1960, le design a été en plein essor dans les pays industrialisés. Dans le domaine du transport d'énergie, des designers américains ont participé au processus de conception d'ouvrages électriques et ont exploré de nouvelles formes et de nouveaux matériaux. Au Québec, au cours de la décennie suivante, la conception de quelques projets de lignes à 315 kV a profité de cette effervescence même si ces derniers n'étaient pas encore assujettis à une étude d'impact en vertu de la LQE. En effet, Hydro-Québec a fait appel aux compétences de concepteurs américains et a procédé, en 1975, à la conception de ses premiers pylônes tubulaires. À la fin de la décennie, ce type de pylônes a été retenu lors de la conception de la ligne Hertel-Viger, qui devait traverser le fleuve Saint-Laurent en amont du pont Victoria. Il s'est agi de la première ligne à cette tension sur monopode tubulaire à avoir été utilisée au Canada pour la traversée d'un cours d'eau.



Traversée du fleuve Saint-Laurent sur pylône tubulaire en amont du pont Victoria par la ligne à 315 kV Hertel-Viger au moment de sa construction en 1981

À cette époque, les ingénieurs d'Hydro-Québec voyaient d'un très bon œil l'implantation de ces nouvelles structures. Bien qu'elles engendraient des coûts beaucoup plus élevés, elles permettaient une meilleure intégration des lignes dans le milieu. L'intérêt des ingénieurs pour le design a toutefois été mis en veilleuse pendant plus d'une dizaine d'années en raison de la récession économique des années 1980 ainsi que du ralentissement des investissements dans le parc d'équipements de transport d'énergie.

Années 1980

Étant soumise à une étude d'impact et à des audiences publiques, la traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons (RNDC) a donné lieu à de très nombreuses études, de loin le plus grand nombre concernant la traversée d'un cours d'eau.

Traversée du fleuve Saint-Laurent dans le cadre du projet de ligne Radisson-Nicolet-des Cantons

Le projet de ligne à 450 kV c.c. RNDC, prévu dans le cadre de la planification du réseau d'alimentation du territoire de la rive sud du Saint-Laurent et de l'interconnexion avec la Nouvelle-Angleterre, aura été déterminant pour la prise en charge du paysage dans les études d'impact de projets majeurs. La traversée du fleuve Saint-Laurent a été l'aspect le plus controversé du projet. L'atteinte à la valeur visuelle et patrimoniale du fleuve au site de traversée a suscité une grande protestation populaire. Ce projet a été l'amorce d'une importante réflexion au sein d'Hydro-Québec concernant l'intégration visuelle et paysagère des lignes à la traversée des cours d'eau.

Amorcé à la fin de 1984, le projet de ligne RNDC incluait un tronçon de ligne reliant le poste Radisson, situé dans le nord du Québec, au poste Nicolet, situé au sud du fleuve Saint-Laurent, pour ensuite se raccorder au poste des Cantons. La ligne devait donc traverser le fleuve Saint-Laurent. Quatre sites de traversée ont été ciblés en fonction de critères comme la qualité des appuis pour les pylônes sur les berges ou encore la largeur du fleuve. À la suite d'une analyse technicoéconomique, on a rejeté deux sites pour en retenir deux, soit ceux de Bois-des-Hurons et de Bécancour. L'avis de projet a été déposé par Hydro-Québec en août 1984. Le 3 mai 1985, le ministre de l'Environnement du Québec émettait une directive indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement. Cette directive incluait les études relatives à la possibilité d'une traversée sous-fluviale en tranchée. Après des analyses sommaires, Hydro-Québec a abandonné les études relatives à ce type de traversée.

La phase I de l'étude d'avant-projet, soit l'étude des corridors, a été amorcée en 1985. Elle a été faite de manière à ce que les deux corridors élaborés rejoignent les deux sites de traversée retenus, Bois-des-Hurons et Bécancour. Une approche de réduction successive du territoire a mené à l'élimination des endroits les moins favorables du point de vue technique. L'étude a été encadrée par un comité technique interministériel, présidé par un représentant du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER) et composé d'un représentant d'Hydro-Québec ainsi que d'un représentant de chacun des ministères suivants : Environnement (MENVIQ), Agriculture, Pêcheries et Alimentation (MAPAQ), et Loisir, Chasse et Pêche (MLCP). À la suite des recommandations du comité technique, le gouvernement a statué sur le choix de corridor le 17 avril 1985 (décret 723-85) et le 5 juin 1985 (décret 1056-85). Le corridor choisi comprenait une traversée aérienne du fleuve Saint-Laurent à Bois-des-Hurons.

Pour réaliser l'étude des corridors, on a utilisé une méthode ad hoc, puisque la nouvelle méthode Lignes et Postes de 1985 avait très peu développé le contenu d'une phase I d'avant-projet. Les critères de comparaison étaient basés principalement sur la connaissance des enjeux agricoles. Quant aux considérations relatives aux perceptions des résidents situés à proximité des traversées potentielles ou encore à l'impact sur l'aspect visuel ou patrimonial, elles avaient été négligées.

À la fin de la phase I, soit en septembre 1985, un avis environnemental est publié, qui qualifie les modes de traversée du fleuve et les enjeux qui en découlent (Urbatique inc., 1985a). Dans cet avis, on attribue à une ligne de transport d'énergie une valeur esthétique en soi : il s'agit d'un objet fonctionnel présentant la même valeur esthétique qu'une voûte, un pont, un avion ou un bateau. Toujours selon cet avis, les problèmes de perturbation visuelle associés à une ligne de transport ne reposent pas sur le fait que la ligne est inesthétique en soi, mais plutôt sur le fait qu'elle peut être mal intégrée au paysage. Toutefois, en ce qui a trait à la traversée de la ligne RNDC à Bois-des-Hurons, les exigences de protection de l'environnement tracent une voie décisionnelle claire : la traversée par tunnel est celle qui permet d'éviter toutes les perturbations environnementales. C'est également la meilleure solution du point de vue de certains autres enjeux environnementaux, tels les valeurs patrimoniales et culturelles, la sécurité de la navigation commerciale dans la voie maritime ainsi que les effets sur le tourisme et sur la récréation nautique. Cet avis constitue une réflexion sur la valeur patrimoniale et paysagère du fleuve. Par contre, il arrive en retard, soit après les décrets d'avril et de juin 1985 statuant sur le choix de corridors.

La phase II a été entreprise avec la nouvelle *Méthodologie d'étude d'impact Lignes et Postes* (Hydro-Québec, 1985a), mais la démarche consignée dans la méthode s'est avérée difficilement applicable au projet en cours. Hydro-Québec a alors établi un guide méthodologique ad hoc pour l'étude des impacts de la ligne RNDC, mais ce dernier n'abordait pas la problématique d'une traversée puisque le choix des sites de traversée avait déjà été effectué, (Hydro-Québec, 1986a, 1986b et 1986c).

Le 20 octobre 1986, le ministre de l'Environnement a mandaté le BAPE pour qu'il démarre immédiatement une période d'information publique et qu'il tienne audience à partir du 8 décembre 1986. La traversée du fleuve s'est avérée l'aspect le plus controversé du projet. L'atteinte à la valeur visuelle et patrimoniale du fleuve au site de traversée choisi par Hydro-Québec a suscité une grande protestation populaire lors des consultations publiques et dans les mémoires présentés au BAPE. La non-faisabilité technique d'une traversée sous-fluviale a été remise en cause. Le 10 juin 1987, le gouvernement du Québec a pris la décision de reporter l'autorisation du mode de traversée jusqu'à ce que les conclusions d'une étude d'experts indépendants sur la fiabilité et la faisabilité d'une traversée sous-fluviale à 450 kV à courant continu soient connues (décret 924-87).

Parallèlement aux études de traversée aérienne, des études internes de faisabilité technique d'une traversée sous-fluviale en tunnel ont été réalisées de juin à décembre 1987. Une étude dressait le bilan des répercussions environnementales pouvant découler d'une traversée sous-fluviale en tunnel et les comparait aux répercussions permanentes d'une traversée aérienne (Urbatique inc., 1987a et 1987b). Pour cette étude, la localisation des différentes infrastructures du tunnel s'étendait dans l'axe de la ligne aérienne, lequel avait été jugé le meilleur pour l'implantation d'une ligne aérienne dans l'étude de la traversée à Bois-des-Hurons. En novembre 1987, le gouvernement du Québec a donné son appui à une traversée sous-fluviale en tunnel (décret 1802-87) et a ordonné à Hydro-Québec de justifier, par des études supplémentaires, la nécessité d'un mode alternatif temporaire de traversée (décret 1803-87).

Le 16 décembre 1987, Hydro-Québec a produit les études supplémentaires justifiant la nécessité d'un mode alternatif temporaire de traversée par voie aérienne afin d'assurer la sécurité des approvisionnements du Québec en électricité et de respecter ses engagements pour l'exportation d'électricité aux New England Utilities le 1^{er} septembre 1990. Le 2 mars 1988, le gouvernement a délivré, à certaines conditions, un certificat d'autorisation pour la réalisation et l'exploitation de la ligne aérienne temporaire ainsi que pour son démantèlement à la fin des essais de fonctionnement de la ligne permanente (décret 293-88). Pour répondre à ces conditions, Hydro-Québec devait réaliser la mise en service de la traversée en tunnel dans les plus brefs délais ; le démantèlement de la ligne temporaire devait débuter aussitôt après et être complété au plus tard le 31 décembre 1993. En période hivernale, Hydro-Québec devait prendre les mesures nécessaires pour prévenir la formation d'embâcles et d'inondation, notamment dans le secteur des jetées. De plus, les plans et devis de construction des jetées ainsi que ceux du démantèlement devaient indiquer les mesures nécessaires pour assurer la montaison et l'avalaison adéquates du poulamon et de l'alse ; les sites de disposition des matériaux et les modalités de réaménagement des lieux devaient également y figurer. Par le décret 294-88, également émis le 2 mars 1988, Hydro-Québec a été autorisée à construire les équipements requis selon le tracé retenu dans les études d'avant-projet de même que les infrastructures et équipements connexes.

Le projet mixte de traversée fluviale comportait donc trois constituantes : la construction de la ligne aérienne, la construction du tunnel réalisé en parallèle, puis le démantèlement de la ligne aérienne. Dans une étude réalisée pour Hydro-Québec (Urbatique inc., 1988), on a identifié les mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement qui seraient appliquées au projet. Ces mesures permettraient de répondre aux conditions du décret 1802-87, soit l'intégration visuelle des équipements, l'entente avec les municipalités et le MTQ pour les voies de transport des matériaux d'excavation, la disposition dans des sites approuvés de même que le calendrier de réalisation.

Le 10 janvier 1994, le gouvernement du Québec a adopté un nouveau décret (décret 34-94) modifiant la condition du décret 293-88 relative à l'échéance des travaux. Ainsi, le démantèlement devait se terminer dans les meilleurs délais, mais au plus tard le 31 décembre 1995 au lieu du 31 décembre 1993. Le 28 janvier 1994, le ministère de l'Environnement et de la Faune a délivré le certificat d'autorisation des travaux, après avoir examiné les mesures préconisées par Hydro-Québec pour la protection de l'environnement.

Le tableau 5 trace un portrait de tous les décrets relatifs au mode de traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne RNDC. La traversée aérienne temporaire et la traversée sous-fluviale découlent de ces décrets. Le tableau 6 présente quelques caractéristiques de ces traversées.

Tableau 5 : Extraits des décrets relatifs au mode de traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne RNDC

N° de décret • Date Objet	Attendu que	Ordonnance
1056-85 • 5 juin 1985 Concernant le choix d'un corridor préférentiel	Les recommandations du comité technique sont en faveur du corridor impliquant une traversée aérienne du fleuve Saint-Laurent à Bois-des-Hurons.	Le corridor préférentiel est fixé entre Hervey-Jonction et le poste des Cantons.
924-87 • 10 juin 1987 Concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation pour la réalisation du projet RNDC	La qualité visuelle du fleuve Saint-Laurent est une valeur unique. La fiabilité et la faisabilité d'une traversée sous-fluviale font l'objet de divergences d'opinions au point de vue technique.	L'autorisation du mode de traversée est reportée jusqu'à ce que les conclusions d'une étude d'experts indépendants sur la fiabilité et la faisabilité d'une traversée sous-fluviale soient connues.
1756-87 • 18 novembre 1987 Concernant une demande d'avis à la CPTAQ	La traversée sous-fluviale nécessite l'utilisation de terres agricoles protégées par la loi.	Demande d'avis à la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) sur la localisation éventuelle de la traversée sous-fluviale.
1801-87 • 4 novembre 1987 Concernant l'utilisation à des fins non agricoles de terrains de la zone agricole	Les experts indépendants concluent à la fiabilité et à la faisabilité d'une traversée sous-fluviale en tunnel. La CPTAQ a donné son avis.	Le dézonage est autorisé à condition que HQ produise un plan et une description technique adéquate des aires requises et qu'elle respecte les mesures d'atténuation courantes et particulières ainsi que les engagements dont il est question dans les documents fournis à l'appui de sa demande de certificat d'autorisation.
1802-87 • 24 novembre 1987 Concernant l'autorisation pour HQ de construire la traversée sous-fluviale en tunnel	La mise en service d'une ligne en tunnel ne pourrait être réalisée pour le 1 ^{er} septembre 1990, ce qui entraînerait des conséquences économiques graves dans le cadre de négociations de différents contrats de vente d'électricité. Il est nécessaire d'envisager un mode alternatif et temporaire de traversée.	Un certificat d'autorisation est délivré pour la réalisation du projet par mode de traversée sous-fluviale en tunnel, certificat assujéti à certaines conditions (intégration visuelle des équipements, entente avec les municipalités et le ministère des Transports du Québec (MTQ) pour les voies de transport des matériaux d'excavation, disposition dans des sites approuvés et calendrier de réalisation). HQ doit fournir des études supplémentaires justifiant la nécessité d'un mode alternatif temporaire de traversée.

Tableau 5 : Extraits des décrets relatifs au mode de traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne RND (suite)

N° de décret • Date Objet	Attendu que	Ordonnance
1803-87 • 24 novembre 1987 Concernant l'autorisation pour HQ de construire la traversée sous-fluviale en tunnel et d'acquérir les immeubles et droits réels nécessaires	HQ a répondu aux demandes du gouvernement inscrites dans son précédent décret.	HQ est autorisée à construire une ligne aérienne selon le tracé déterminé dans son rapport d'avant-projet. HQ est autorisée à construire les équipements relatifs à la traversée sous-fluviale incluant les postes, tels qu'ils sont indiqués aux plans de HQ visés par le décret 1756-87 du 18 novembre 1987.
293-88 • 2 mars 1988 Concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation pour un mode de traversée alternatif temporaire de traversée du fleuve	HQ a produit le 16 décembre 1987 les études supplémentaires justifiant la nécessité d'un mode alternatif temporaire de traversée par voie aérienne afin de permettre d'assurer la sécurité des approvisionnements du Québec en électricité et de respecter ses engagements pour l'exportation d'électricité aux New England Utilities, le 1 ^{er} septembre 1990.	Un certificat d'autorisation est délivré pour la réalisation et l'exploitation de la ligne aérienne temporaire ainsi que pour son démantèlement à la fin des essais de fonctionnement de la ligne permanente, aux conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • HQ doit réaliser la mise en service de la traversée en tunnel dans les plus brefs délais, et le démantèlement de la ligne temporaire devra débuter aussitôt après. Il devra être complété au plus tard le 31 décembre 1993. • En période hivernale, HQ doit prendre les mesures nécessaires pour prévenir la formation d'embâcles et d'inondation, notamment dans le secteur des jetées. • Les plans et devis de construction des jetées ainsi que ceux du démantèlement devront indiquer les mesures nécessaires pour assurer la montaison et l'avalaison adéquates du poulamon et de l'aloise ; les sites de disposition des matériaux et les modalités de réaménagement des lieux devront également y figurer.
294-88 • 2 mars 1988 Concernant l'autorisation à HQ de construire une ligne aérienne temporaire pour la traversée du fleuve et d'acquérir les immeubles et droits réels nécessaires	HQ a reçu le certificat d'autorisation pour la traversée aérienne temporaire et doit compléter son démantèlement au plus tard le 31 décembre 1993.	HQ est autorisée à construire les équipements requis selon le tracé retenu dans les études d'avant-projet de même que les infrastructures et équipements connexes. HQ est autorisée à acquérir, au besoin par expropriation, les immeubles et droits réels nécessaires.
34-94 • 10 janvier 1994 Concernant une modification au décret 293-88 relatif à la réalisation d'un mode alternatif temporaire de traversée du fleuve	La période de rodage nécessaire pour vérifier la fiabilité du lien sous-fluvial s'est terminée le 31 octobre 1993 et HQ a demandé de reporter au 31 décembre 1995 la fin des travaux de démantèlement à cause des difficultés techniques rencontrées.	Le dispositif du décret 293-88 du 2 mars 1988 est modifié, et la date de fin du démantèlement de la ligne aérienne temporaire, avec la remise des lieux à leur état naturel, est reportée au 31 décembre 1995.

Figure 1 : Coupe transversale illustrant le tunnel de la traversée sous-fluviale entre les postes Grondines et Lotbinière

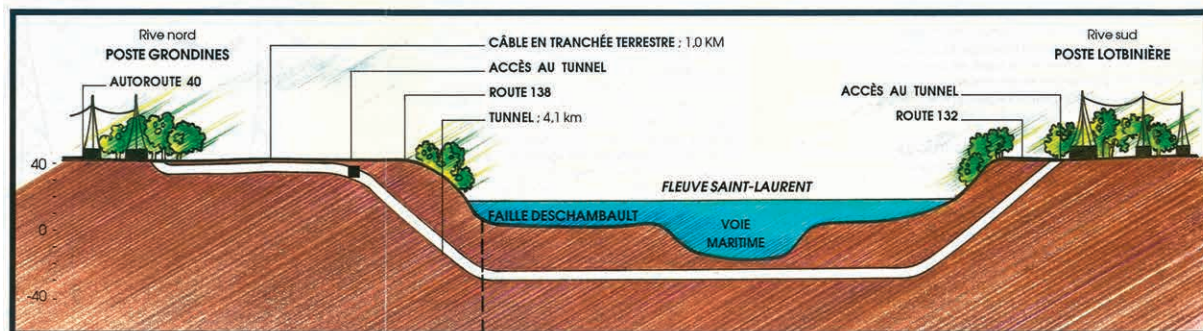


Tableau 6 : Quelques caractéristiques techniques et économiques de la traversée aérienne temporaire et de la traversée sous-fluviale

Traversée aérienne temporaire	
Longueur totale	3 453 m
Longueur des jetées (y compris les îlots)	1 839 m (rive nord), 813 m (rive sud)
Quantité de pierre requise pour les jetées et les îlots	380 000 tonnes
Nombre de pylônes	2 d'ancrage, 3 d'alignement
Hauteur des pylônes (de la rive sud à la rive nord)	55 m, 140 m, 140 m, 90 m, 45 m
Portées entre les pylônes (de la rive sud à la rive nord)	918 m, 1 100 m, 930 m, 505 m
Fondation des pylônes d'alignement	16 pieux caissons bétonnés
Conducteurs (Grondines ; AACRS 100/37)	52,1 mm de diamètre ; 5,46 kg/m
Câbles de garde (Alumoweld ; 37 acier)	25,6 mm de diamètre
Coût prévu de la construction	32 millions de dollars
Coût prévu du démantèlement	16 millions de dollars

Traversée sous-fluviale	
Longueur du tunnel	4 100 m
Diamètre du tunnel	4,2 m (extérieur) ; 3,7 m (intérieur)
Élévation géodésique minimale du tunnel	-50 m
Inclinaison des rampes d'accès au tunnel	environ 13 %
Longueur des câbles en tranchée	1 000 m
Type de câble	À huile fluide
Nombre de câbles	6, dont 2 de réserve
Démonstration de fiabilité	1991
Coût prévu	128 millions de dollars



Vue aérienne de la traversée aérienne temporaire de la ligne RNDC lors de la construction en 1988



Intérieur du tunnel de la traversée sous-fluviale à Grondines

Années 1990

Après l'expérience des années 1980, Hydro-Québec devait dorénavant tenir compte des opinions et des avis des gouvernements, organismes et citoyens pour le franchissement des grands cours d'eau par les lignes de transport d'énergie. Deux autres projets ont profité de cette expérience au stade de la conception des installations, soit le projet de ligne à 315 kV Duvernay-Anjou, qui traverse la rivière des Prairies au nord de l'île de Montréal, et le projet de ligne à 735 kV Hertel-Saint-Césaire, qui traverse la rivière Richelieu en longeant l'autoroute 10.

Traversée de la rivière des Prairies dans le cadre du projet de ligne Duvernay-Anjou

En novembre 1990, Hydro-Québec a déposé un avis de projet auprès du MENVIQ concernant la construction d'une ligne à 315 kV entre le poste de Duvernay, situé sur l'île Jésus, et le point Anjou, situé sur l'île de Montréal, au sud du boulevard Henri-Bourassa et à l'ouest de l'autoroute 25. La ligne Duvernay-Anjou devrait donc traverser la rivière des Prairies. En 1991, le MENVIQ a émis une directive indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement. Cette directive incluait les études relatives à la description de chacun des sites de traversée envisagés, de même que le mode de traversée préconisé.

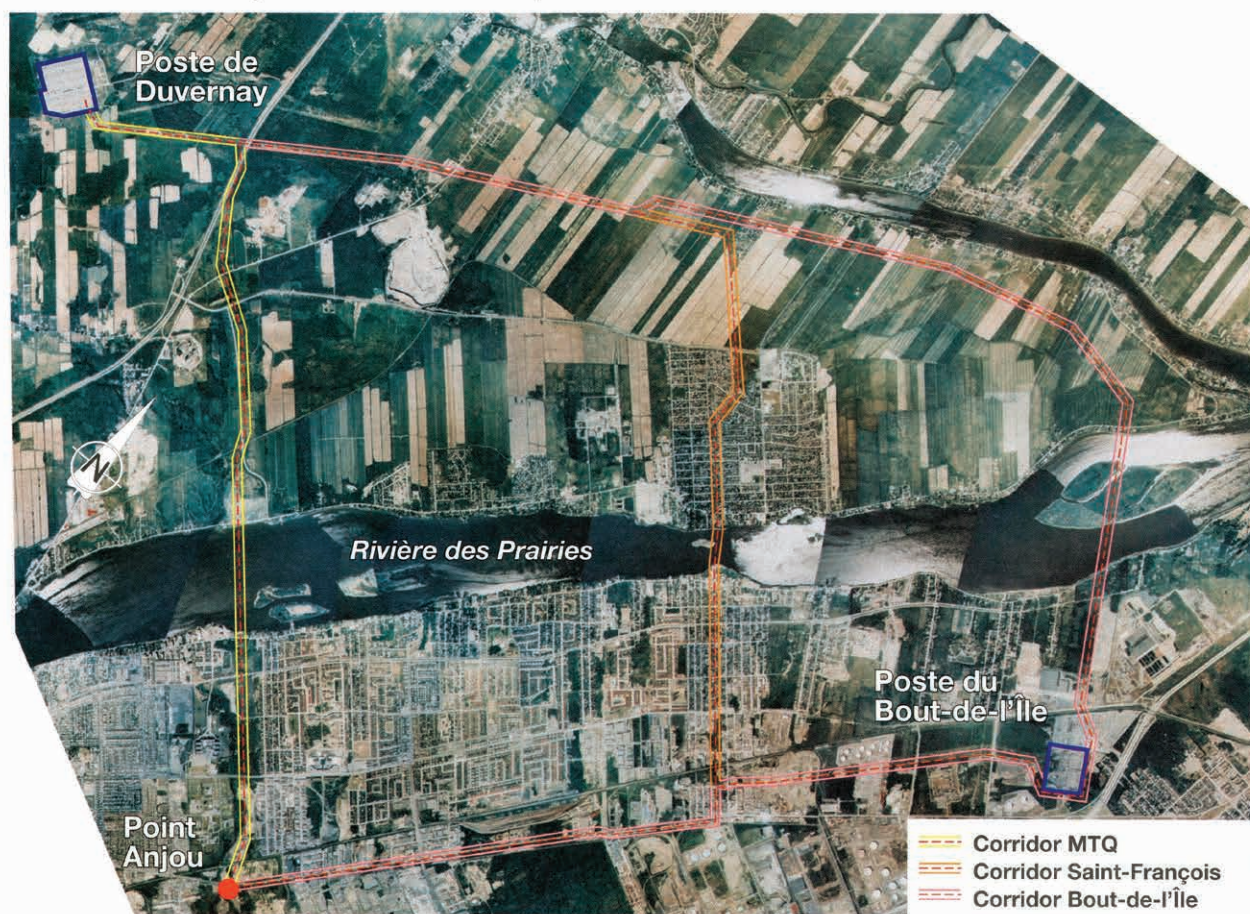
Le premier rapport d'avant-projet est paru en novembre 1994 et a été révisé en mai 1995. À la phase I de l'avant-projet, trois corridors ont été étudiés. Parmi les critères utilisés pour l'évaluation comparative des corridors, on a retenu la qualité du paysage et la valeur écologique de la rivière des Prairies, de même que la présence de corridors utilisés ou planifiés pour le passage d'infrastructures linéaires. Chacun des corridors impliquait une traversée différente de la rivière des Prairies. Le corridor situé à l'est, nommé corridor Bout-de-l'île, était considéré comme celui de moindre impact sur le paysage et présentant la meilleure capacité d'intégration dans le milieu. La traversée de la rivière des Prairies s'effectuerait en parallèle avec les lignes à 735 kV et à 315 kV qui prennent appui sur l'île du Mitan. On jugeait que le corridor situé à l'ouest, nommé corridor MTQ, entraînerait un impact d'importance majeure en imposant la présence d'une nouvelle ligne dans un paysage dominé par la présence de l'eau ainsi que des îles Boutin et Lapierre. Par contre, ce corridor s'insérerait dans la propriété du MTQ destinée au prolongement de l'autoroute 25. La construction du pont de l'autoroute dans cet axe aurait pour effet d'atténuer l'impact sur le paysage. Le corridor Saint-François, situé au centre,

aurait également pour effet de créer un nouveau corridor électrique au-dessus de la rivière des Prairies, à un endroit où il ne serait jumelé à aucune autre infrastructure. Bien que la traversée de la rivière des Prairies n'ait pas été le seul élément déterminant dans le choix du corridor, on a opté pour celui qui devait créer le moins d'impact sur le paysage, soit le corridor MTQ, parce que la ligne pourrait se juxtaposer au pont projeté. Le tracé s'inscrivait par conséquent dans ce corridor pour la traversée de la rivière des Prairies, soit à l'ouest des îles Boutin et Lapierre (voir la figure 2).

Hydro-Québec a procédé à l'information générale du public entre le 12 novembre 1990 et le 25 mars 1991. La consultation a pour sa part été conduite de juin 1991 à novembre 1992. Parmi les trois municipalités concernées, Anjou a donné son accord de principe au projet, alors que Laval et Montréal ont rejeté le projet tel qu'il a été présenté. Deux périodes de concertation ont suivi : la première avec la Ville de Montréal, entre mai 1993 et février 1994, et la deuxième avec la Ville de Laval, entre août 1993 et septembre 1994. La concertation a abouti à une entente dans laquelle la Ville de Montréal a appuyé le projet, en contrepartie de quoi Hydro-Québec s'engageait à mettre de l'avant un certain nombre de mesures d'atténuation et à condition que le BAPE tienne au moins une rencontre d'information publique et que le gouvernement du Québec donne son aval à la réalisation du projet. Hydro-Québec s'est engagée formellement à respecter les termes de l'entente.

Le 27 septembre 1995, le ministre de l'Environnement et de la Faune a demandé au BAPE de rendre publique l'étude d'impact et de tenir une période d'information et de consultation publiques sur le projet en vertu de la section IV du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 23). Les audiences du BAPE se sont tenues à l'été de 1996. À cette occasion, la préservation de la beauté des paysages, notamment en bordure de la rivière des Prairies, a été l'une des préoccupations soulevées. Plusieurs citoyens ont déploré la dégradation visuelle majeure associée au passage de la ligne à 315 kV sur l'un des plus beaux sites naturels de la région de Montréal. Ceux-ci ont également rappelé la politique énergétique du gouvernement du Québec de 1990 et l'engagement à l'effet qu'aucun nouveau couloir ne doit être ouvert au passage d'une ligne aérienne au-dessus du fleuve, dans une tentative d'étendre la portée de la politique à la rivière des Prairies à titre d'élément intégrant du système du Saint-Laurent (Québec, BAPE, 1996). La commission d'enquête du BAPE s'est d'ailleurs prononcée en accord avec cette interprétation.

Figure 2 : Corridors étudiés et corridor retenu (en jaune) pour la traversée de la rivière des Prairies par la ligne à 315 kV Duvernay-Anjou



La sécurité aérienne a aussi fait partie des préoccupations émises en regard de la traversée de la rivière des Prairies. L'Association des pilotes de brousse du Québec et le propriétaire de l'hydroaérodrome situé sur la rivière des Prairies, à environ 600 m en aval du tracé choisi, ont exprimé leurs préoccupations quant aux risques de collision avec la ligne. Dans son étude d'impact, Hydro-Québec a évalué que les répercussions de la ligne sur les activités de l'hydroaérodrome seraient faibles une fois les mesures de balisage du Groupe Sécurité et sûreté du transport aérien de Transports Canada appliquées. D'autres préoccupations ont aussi été soulevées concernant les impacts sur la faune et la

flore aquatiques, sur les activités récréotouristiques et sur la dévaluation des propriétés situées en bordure de la rivière, à proximité de l'emprise.

À la suite du processus de consultation, la commission a recommandé le refus du tracé retenu par Hydro-Québec et la construction d'une ligne souterraine pour la traversée de la rivière des Prairies. Malgré ce constat, Hydro-Québec a quand même retenu la ligne aérienne pour la traversée de la rivière, les études technoéconomiques ayant mené à l'abandon de l'enfouissement de la ligne.

Traversée de la rivière Richelieu dans le cadre du projet de ligne Hertel–Saint-Césaire

La ligne à 735 kV des Cantons-Hertel fait partie de la boucle montréalaise qui a été construite par Hydro-Québec à la suite de la tempête de pluie verglaçante de janvier 1998 dans le but d'accroître la sécurité d'alimentation en Montérégie, sur la Rive-Sud et à Montréal. Par décret, le gouvernement du Québec a utilisé le pouvoir discrétionnaire prévu à l'article 31.6 de la LQE pour soustraire les projets élaborés à la suite de cet événement à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le projet a été scindé en deux tronçons. Le tronçon compris entre le poste des Cantons et le point Saint-Césaire a été construit rapidement après l'obtention des autorisations gouvernementales.

L'étude des répercussions environnementales pour le tronçon point Saint-Césaire–Hertel a été soumise à un processus de consultation publique légèrement différent du processus réglementaire habituel. Dans ses recommandations émises en 1998, le comité Blanchette, qui a mené les travaux, prônait entre autres l'utilisation de pylônes tubulaires à la traversée de la rivière Richelieu et du canal de Chambly, ce qui a été accepté par Hydro-Québec. Pour conclure, le comité Blanchette demandait à Hydro-Québec d'« accentuer ses recherches sur la conception de pylônes plus esthétiques, moins encombrants au sol, tout aussi fiables et polyvalents que les pylônes à treillis, à des coûts de production moindres que ceux des structures monopodes rigides existantes (tubulaires) » (Québec, 1998). Pour répondre à cette demande, Hydro-Québec TransÉnergie a produit un rapport afin de présenter ses conclusions et ses recommandations relatives à l'utilisation de cinq différentes familles de pylônes à 735 kV en s'appuyant sur une étude de la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal jointe en annexe du rapport. (Allard et Létourneau, 2000).

En réaction au pouvoir discrétionnaire du gouvernement visant certains projets élaborés à la suite du verglas, les publics concernés ont vivement contesté le fait que ceux-ci n'étaient pas assujettis à la procédure. C'est pourquoi, après un moratoire, le tronçon point Saint-Césaire–Hertel a dû faire l'objet d'une nouvelle étude d'impact et de véritables audiences publiques du BAPE. En mai 2000, quatre demandes d'audiences publiques ont été acheminées par différents organismes au ministère de l'Environnement, dont certaines abordaient les impacts du projet à la traversée de la rivière Richelieu. Des audiences publiques, organisées par le BAPE, ont

eu lieu entre le 28 août et le 27 septembre 2000. À cette occasion, l'une des principales préoccupations du public concernait les impacts de la ligne sur le paysage. Pour plusieurs, le promoteur devait accorder une attention particulière aux lieux patrimoniaux sensibles, tels la rivière Richelieu et le canal de Chambly, afin de réduire le plus possible les impacts visuels liés à la présence de la ligne. Les demandes exprimées par le milieu faisaient état de l'intérêt pour prioriser la juxtaposition de la ligne à l'autoroute 10 et, conséquemment, au pont de l'autoroute enjambant la rivière Richelieu.

La possibilité d'une traversée sous-fluviale de la rivière Richelieu a été soulevée par la MRC de La Vallée-du-Richelieu, par le Conseil régional en environnement de la Montérégie et par le Comité des citoyens et citoyennes pour la protection de l'environnement maskoutain. Hydro-Québec a donc évalué cette option. L'évaluation a été purement qualitative, et les aspects technico-économiques ont joué un rôle déterminant dans le choix du mode de traversée. Les études ont porté sur le site de la traversée aérienne ainsi que sur le type et l'emplacement des pylônes.

Années 2000

Dans la décennie 2000, les projets de lignes de transport d'électricité ont suscité peu de réactions de la part des intervenants du milieu en ce qui concerne les traversées de cours d'eau. Un seul projet a attiré l'attention sur ce sujet, soit le projet de ligne à 161 kV Chicoutimi-Nord–Dubuc, qui traverse la rivière Saguenay dans la municipalité de Saguenay.

Traversée de la rivière Saguenay dans le cadre du projet de ligne Chicoutimi-Nord–Dubuc

Afin d'intégrer au réseau principal l'énergie produite à la nouvelle centrale de la Péribonka, Hydro-Québec TransÉnergie devait compléter le bouclage du réseau local à 161 kV. Ce projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale qui a été déposée en novembre 2005. La reconstruction de la ligne biterne entre le poste de Chicoutimi-Nord et le poste Dubuc, d'une longueur de 9,6 km, venait achever la fermeture de la boucle à 161 kV. Ce projet était soumis aux autorisations suivantes :

- un avis de conformité aux objectifs du schéma d'aménagement émis par les MRC en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* ;
- un certificat d'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en vertu de l'article 22 de la LQE.

Hydro-Québec devait également obtenir des autorités fédérales les approbations requises pour les éléments qui relèvent de la compétence fédérale, notamment de la Garde côtière canadienne en ce qui concerne les dégagements sécuritaires pour la traversée de la rivière Saguenay et de Transports Canada pour le balisage de la traversée.

On a envisagé plusieurs solutions pour compléter le bouclage du réseau à 161 kV et pour relier le poste Dubuc au poste de Chicoutimi-Nord : réhabilitation de la ligne existante, reconstruction de la ligne dans l'emprise de la ligne existante avec des pylônes à treillis ou des pylônes tubulaires, construction d'une ligne dans un nouveau tracé ou encore construction d'une ligne souterraine.

Il n'y a pas eu d'audiences publiques du BAPE dans le cadre de ce projet du fait qu'il s'agissait d'une ligne de moins de 315 kV. Hydro-Québec a toutefois adopté une démarche de communication relative au projet, qui s'est déroulée en deux étapes : l'information générale et l'information sur la solution retenue.

L'information générale a eu lieu de la mi-avril à mi-juin 2005. Cette étape visait à informer le public concerné par le projet, à entendre ses préoccupations et à mettre à contribution sa connaissance de la zone d'étude afin de rendre le projet le plus acceptable possible. Elle a permis de mettre en lumière les grandes préoccupations que le projet suscitait, la première concernant l'impact visuel de la ligne à la traversée de la rivière Saguenay. Parmi les commentaires exprimés, on a demandé s'il était possible d'enfouir la ligne ou encore si l'argument économique prévalait dans le choix entre le souterrain et l'aérien. On s'est aussi préoccupé du choix du type de pylône utilisé pour la traversée. Enfin, il a été demandé qu'on évite d'ériger des pylônes dans le Saguenay pour protéger les populations d'éperlans arc-en-ciel.

Parmi les solutions envisagées en début de projet, celle consistant à reconstruire la ligne dans la même emprise permettait de répondre aux critères technico-économiques. C'est donc la solution qui a été retenue, sauf pour le dernier 1,9 km de la ligne, à l'approche du poste Dubuc, en milieu boisé. La variante souterraine a été rejetée en raison des coûts élevés.

La deuxième étape des relations avec le milieu, soit l'information sur la solution retenue, a eu lieu du début janvier à la mi-avril 2006.

À la suite du processus de consultation, la solution préférée par Hydro-Québec a été retenue. On a donc analysé les impacts et identifié les mesures d'atténuation

relativement à la reconstruction de la ligne dans la même emprise avec une traversée aérienne du Saguenay. La démarche d'évaluation environnementale d'Hydro-Québec TransÉnergie a été présentée dans un rapport publié en septembre 2006.

Résultats

Traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne à 315 kV biterne Hertel-Viger

La conception de la ligne Hertel-Viger a été amorcée en 1979 ; sa construction s'est terminée à la fin de 1981. Construite avec les nouveaux pylônes monopodes tubulaires, la ligne traverse le fleuve Saint-Laurent en amont du pont Victoria. Au lieu de réduire le nombre de structures en rehaussant les pylônes, on avait alors choisi leur gabarit et leur localisation en fonction de critères esthétiques tout en tenant compte des activités de décollage et d'atterrissage de l'aéroport voisin. Contrairement à la façon de faire habituelle qui consiste à installer les pylônes de traversée sur les berges pour éviter qu'on ait à travailler en eau profonde, quatre pylônes tubulaires de la traversée de la ligne ont été fixés à des caissons ancrés dans le roc au milieu du fleuve.

Les années 1970 ont été une période où la technologie a été mise au service de l'environnement : les ingénieurs et les concepteurs ont développé des projets d'enfouissement de lignes à haute tension et ont contribué au design de pylônes plus esthétiques permettant une meilleure intégration au milieu avant même qu'Hydro-Québec commence à développer une approche méthodologique d'évaluation environnementale.



Traversée du Saint-Laurent par la ligne Hertel-Viger entre Montréal et Saint-Lambert (2012).

Traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons

Paysage : attitude et perception des résidents

La traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne RNDC a soulevé une controverse considérable. Notamment, il semble qu'on ait privilégié les enjeux agricoles au détriment des questions de paysage et de patrimoine dans l'élaboration du tracé. L'impact sur le paysage de la traversée aérienne du fleuve Saint-Laurent s'est pourtant avéré un enjeu beaucoup plus sensible dont l'atténuation a entraîné des dépenses très importantes.

Dans ce contexte, Hydro-Québec a réalisé un programme de suivi environnemental qui comportait entre autres un volet social. On a effectué trois sondages à des moments précis de l'histoire de cette ligne afin de cerner comment ses impacts étaient perçus par les populations riveraines qui y étaient exposées ainsi que pour évaluer les impacts sociaux du projet dans ce secteur. Le premier sondage a eu lieu en 1988 après l'aménagement des digues nécessaires à la construction de la ligne aérienne. Le second a été réalisé en 1990, peu de temps après l'édification des pylônes et l'installation des câbles. Le troisième a été mené quatre ans plus tard, soit peu de temps avant la démolition de la ligne aérienne. Des entrevues de groupe ont également été réalisées en 1990.

Lors des trois enquêtes, huit impacts ont été mesurés : la qualité de vie en général, la tranquillité, le paysage fluvial, la flore et la faune aquatique, la sécurité, la valeur patrimoniale, l'évaluation foncière ainsi que l'attrait touristique de la région.

En comparant les résultats des trois enquêtes, on a pu constater que le nombre moyen d'impacts perçus avait substantiellement diminué au cours des années et que le principal enjeu soulevé par le projet, dont la problématique était à la fois visuelle et patrimoniale au stade de l'avant-projet, ne comportait plus qu'une dimension visuelle après quatre années.

Une diminution globale du nombre d'impacts estimés dérangeants a été observée malgré l'évolution de facteurs qui auraient dû se traduire par une hausse de la sensibilité des répondants aux impacts. L'engagement du promoteur à démanteler la ligne aérienne a probablement influé sur l'évolution de ces indicateurs. Cette perception plus positive du projet découle peut-être également des retombées économiques pour la région ainsi que d'un effet d'accoutumance à la présence de la ligne (voir la synthèse *Perception des lignes de transport*).

Il ressort que les dérangements liés à la construction ou à la présence d'une ligne de transport sont de nature évolutive : ils peuvent se résorber d'eux-mêmes en fonction de l'évolution des travaux ou en fonction d'un effet d'accoutumance de la population locale, même si la source d'impacts persiste.

Hydrologie et sédimentologie

À l'automne 1988, on a entrepris l'étude de l'hydrologie et des phénomènes de sédimentation sur la rive sud du Saint-Laurent, vis-à-vis de la zone de traversée, pour réagir aux inquiétudes des propriétaires riverains qui voyaient un lien entre la présence des équipements de la traversée et une dégradation des plages avoisinantes.

Longue de 800 m, la jetée sud a été mise en place à l'été 1988, puis a été démantelée à l'automne 1989. Les études de suivi de la dynamique sédimentaire sur la rive sud du fleuve ont été réalisées à l'automne 1988 et à l'été 1989. Les résultats montrent que la jetée n'avait pas modifié de façon significative la dynamique des sédiments sableux provenant de l'amont, mais que la présence de la jetée pouvait avoir ralenti le processus de dégradation des schistes situés en amont qui avait auparavant favorisé l'engraissement des plages en aval de la jetée. Ce ralentissement de l'érosion des rives amont pouvait donc expliquer le déficit sédimentaire observé sur les plages avoisinantes.



Jetée de la traversée aérienne temporaire du fleuve par la RNDC

Une seconde étude a également montré que des crues plus faibles pouvaient avoir provoqué une diminution du transport de sédiments le long du littoral. En effet, de 1988 à 1990, l'hydraulicité a été faible, et les crues printanières du Saint-Laurent ont été nettement moindres que celles observées de 1983 à 1986.

Le suivi révèle que la réduction des transits sédimentaires semble dépendre davantage des variations d'hydraulicité que de la présence de la jetée. En effet, malgré le démantèlement de la jetée sud, effectué à l'automne 1989, et étant donné la période de faible hydraulicité qui s'est poursuivie l'année suivante, l'alimentation des plages aval par les matériaux sableux en provenance de l'amont est restée limitée en 1990.

Végétation aquatique

Les études de suivi ont également permis l'analyse de l'effet de la jetée sud sur la végétation aquatique et semi-aquatique, que certains propriétaires percevaient comme étant devenue plus abondante.

Les photos aériennes montrent que l'herbier aquatique avait été relativement stable depuis une dizaine d'années. Les relevés ont également indiqué qu'aucun changement n'avait été observé en 1988, soit l'année de la construction de la jetée. Les niveaux d'eau enregistrés cette année-là ont cependant été les plus bas en cinq ans (50 cm de moins que le niveau normal), ce qui a probablement modifié la perception des riverains.

À l'été 1989, on a constaté un déplacement global de la végétation vers le large, des modifications des abondances relatives des espèces et une faible augmentation de la superficie de l'herbier au profit du scirpe d'Amérique, surtout en amont de la jetée. Ces modifications peuvent également être liées à la faible hydraulicité.

D'autres phénomènes semblent cependant résulter plus particulièrement de la présence de la jetée. C'est le cas de l'apparition de l'élodée du Canada, qui a profité d'un ralentissement des eaux causé par l'ouvrage pour coloniser le secteur aval de la jetée.

Les relevés effectués en 1990, soit après l'enlèvement de la jetée, ont montré que la végétation du secteur était en phase de revenir à l'état où elle était avant les travaux. En effet, on observait déjà que le scirpe d'Amérique avait retrouvé la superficie qu'il occupait avant les travaux et que l'élodée du Canada avait presque disparu du secteur. Les conditions initiales de végétation aquatique se rétablissaient graduellement. Les études de suivi ont montré que la présence de la jetée sud avait effectivement modifié la végétation aquatique environnante et que ces modifications étaient réversibles.

Sauvagine

Les études visaient à préciser les impacts de la traversée temporaire de la ligne sur les aires de repos, de nidification et d'élevage des couvées de sauvagine. Elles ont porté sur 18 km d'habitats situés sur les deux rives du Saint-Laurent, de part et d'autre du corridor de la traversée. Ces études ont été faites avant, pendant et après la mise en place de la traversée aérienne (voir la synthèse *Faune avienne*).

Les inventaires ont montré que le couloir devant être emprunté par la traversée était moins fréquenté que le reste de la zone d'étude. Le suivi effectué par la suite n'a mis en évidence aucune modification significative des schémas de distribution de la sauvagine dans ce secteur, les activités de nidification et d'élevage de la sauvagine se concentrant surtout sur les battures de Grondines, situées à une distance de 5 à 10 km de la traversée.

On a également entrepris une étude de comportement de la faune avienne au voisinage de la traversée aérienne à l'automne 1989 afin d'analyser la possibilité de collision en vol avec les conducteurs. Les relevés effectués sur quelques années n'ont indiqué aucun impact réel, autant en ce qui concerne les collisions avec les équipements que le schéma d'utilisation du milieu.

Faune ichthyenne et activités de pêche

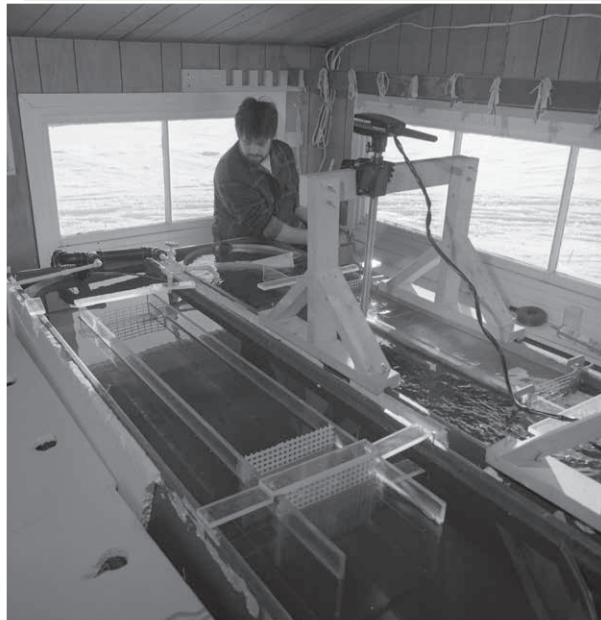
Dans le cas de la faune ichthyenne, la traversée du fleuve Saint-Laurent, à la hauteur des municipalités de Grondines et de Lotbinière, a soulevé des préoccupations environnementales d'importance et de nature exceptionnelle. La traversée aérienne temporaire a en effet exigé la construction de deux jetées totalisant près de 2 km, par rapport à une largeur du fleuve qui est d'environ 3 km à cet endroit. Même si près de la moitié de la longueur de jetée (principalement la partie située du côté sud) n'est restée qu'un an en place, on a mené des études de suivi environnemental afin de préciser l'ampleur véritable de ces impacts et d'en tirer des enseignements pour l'avenir.

Le poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*) et l'aloise savoureuse (*Alosa sapidissima*) empruntent le couloir fluvial pour effectuer leur migration vers les aires de fraie. À des périodes précises de l'année, ces espèces migratrices se trouvent donc en grand nombre dans le tronçon du fleuve situé dans la zone d'intervention. Elles peuvent ainsi devenir particulièrement vulnérables aux impacts environnementaux de certains types de travaux. On a donc entrepris des études pour parfaire les connaissances sur ces deux espèces dans le but d'assurer leur protection.

Poulamon atlantique

Le poulamon a été tout particulièrement étudié lors du suivi environnemental de la ligne RND. Au total, plus d'une quinzaine d'études différentes ont été menées sur cette espèce de poisson. Cet effort exceptionnel de recherche a été consenti afin qu'on puisse répondre aux inquiétudes qui avaient été exprimées dans le grand public et par les représentants du MLCP. On a surtout cherché à savoir si les jetées construites pour la mise en place de la liaison aérienne temporaire pouvaient constituer un obstacle à la migration annuelle. Cette migration annuelle conduit des millions de poulamons vers la rivière Sainte-Anne, qui est située à quelques kilomètres en amont du point de la traversée de la ligne RND. Elle débute vers la deuxième semaine de décembre et se termine à la fin de janvier ou au début de février.

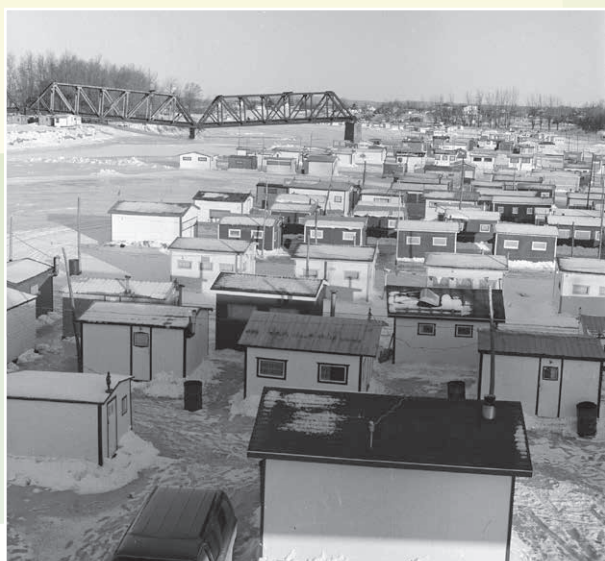
Les premières études de suivi avaient permis de préciser la période de migration du poulamon et de montrer que le couloir de migration se situait surtout le long de la rive nord du fleuve. Des études de simulation numérique ont également révélé que les conditions d'écoulement anticipées à l'extrémité de la future jetée nord pourraient être plus contraignantes que celles prévalant à la pointe de Grondines, qui constitue un obstacle naturel que les poulamons franchissent annuellement. On a donc recommandé de créer une brèche d'au moins 50 m dans la jetée nord et de raccourcir cette jetée d'un autre 50 m afin de rendre son effet sur la dynamique de l'eau comparable à celui de la pointe de Grondines. La brèche a finalement été portée à 100 m, et la jetée a été raccourcie de 200 m à l'automne 1989.



Chercheur de l'Université du Québec à Trois-Rivières dans son laboratoire aménagé dans une cabane pour le compte d'Hydro-Québec



Pour l'étude du poulamon atlantique, l'eau des bacs du laboratoire était pompée directement dans la rivière. On plaçait donc le poulamon dans un milieu qui lui est presque naturel pour évaluer sa performance, c'est-à-dire sa vitesse soutenue.



Village temporaire aménagé sur la rivière Sainte-Anne, dont une des nombreuses cabanes abritait un chercheur

Après la construction des jetées, on a effectué des pêches expérimentales et on a même utilisé des caméras subaquatiques afin de surveiller la migration du poulamon dans la brèche de la jetée nord. On a aussi suivi la migration à l'embouchure de la rivière Sainte-Anne en relevant les prises de la pêche commerciale.

Ces observations ont montré que la migration du poulamon s'est déroulée normalement malgré la présence des jetées. On a également constaté que les poulamons utilisaient la brèche pour franchir la jetée aussi bien qu'ils contournaient l'extrémité écourtée de la jetée. Aucune accumulation de poulamon n'a été observée à l'aval de la jetée nord, et les rendements de pêche (en 1989-1990 et en 1990-1991) étaient comparables de part et d'autre de l'ouvrage. Aucun retard dans la migration des poulamons n'a d'ailleurs été observé à Sainte-Anne-de-la-Pérade pour les années étudiées.

Même si elles ont clairement démontré que le poulamon atlantique n'était pas menacé ou même affecté par les jetées temporaires créées pour la mise en place de la traversée aérienne de la ligne RNDC, les études réalisées sur ce seul enjeu environnemental ont sans doute dépassé les besoins d'un suivi environnemental habituel. La masse d'information recueillie a cependant permis une meilleure connaissance de l'écologie et de la biologie d'une espèce aquatique considérée comme très importante dans la région (voir la photo à la page suivante).

Pêche au poulamon

Un suivi a été effectué afin qu'on puisse déterminer si la construction des jetées nécessaires à la mise en place de la traversée aérienne pouvait avoir des répercussions sur la pêche au poulamon à Sainte-Anne-de-la-Pérade, à quelques kilomètres en amont des jetées. On pouvait en effet craindre que les jetées constituent un obstacle à la montaison du poulamon jusqu'à ses zones de fraie. Cet enjeu avait été jugé très important puisque la pêche au poulamon est une activité culturelle et économique traditionnelle à Sainte-Anne-de-la-Pérade.

Par l'analyse du taux de succès de pêche, on a pu constater que ce dernier varie énormément d'une année à l'autre. Par exemple, on a compté plus de deux millions de prises en 1987, alors que l'année subséquente, un creux historique d'à peine plus de 70 000 prises a été enregistré. La fluctuation serait attribuable à un déséquilibre naturel survenu au sein de la population de poulamon. La saison de 1989, qui faisait suite à la construction des jetées, a d'ailleurs montré un nombre

de prises près de 20 fois supérieur à celui de la saison précédente, avec 1 340 000 prises. Les volumes de prises ont également été supérieurs à un million de poissons pour les deux années suivantes. Le suivi a donc montré qu'il n'y a pas eu d'effet négatif sur la pêche au poulamon pouvant être associé à la mise en place des jetées temporaires au cours de l'été 1988.

Alose savoureuse

Contrairement au poulamon, l'alose savoureuse a fait l'objet d'un suivi environnemental relativement traditionnel qui a pris la forme d'une seule étude visant à évaluer les effets potentiels des jetées temporaires sur sa migration. Au moyen de pêches au filet fixe ou dérivant, on a pu suivre le passage de l'alose du 1^{er} mai au 12 juin 1989 et observer un sommet dans la montaison entre le 19 et le 26 mai.

Les données recueillies ont révélé que les jetées n'ont pas constitué un obstacle à la migration de l'espèce. On a cependant observé que certains géniteurs choisissaient, à marée descendante, d'utiliser les zones adjacentes en aval des jetées comme sites d'attente leur permettant d'éviter les forts courants qui prévalent alors devant les jetées.

Pêche commerciale dans la zone de traversée du fleuve

À la demande du MLCP, Hydro-Québec a également effectué une étude de suivi afin de déterminer s'il y aurait accumulation de poissons de part et d'autre de la section nord de la jetée temporaire mise en place pour la traversée aérienne. Cette étude a été faite à partir des prises réalisées par un pêcheur commercial qui avait installé ses filets fixes aux environs de cette jetée. Les résultats de la saison de pêche 1988 ont été comparés à ceux que le même pêcheur avait obtenus au cours de la saison précédente sur un autre site de pêche situé à quelques kilomètres en aval de la jetée.

L'étude de suivi a montré que les travaux de construction n'avaient eu aucune influence notable sur les taux de capture. On n'a également observé aucun lien entre l'intensité de certains travaux plus perturbants, comme la mise en place des jetées de pierre ou le fonçage des pieux caissons, avec le taux de capture du pêcheur. Quant à la présence des sections de jetée, elle ne semble pas non plus avoir eu d'impact significatif, même si les prises réalisées en 1988 dans le voisinage de la jetée ont été légèrement supérieures à celles enregistrées au cours de l'été précédent à quelques kilomètres en aval.

Incidences du démantèlement

L'ensemble des travaux a été réalisé dans le respect des engagements pris lors de l'étude d'avant-projet.

- Faune ichthyenne : la migration de l'alose savoureuse (de la mi-mai à la mi-juin) et du poulamon (de la mi-novembre à la fin février) n'a pas été entravée puisqu'aucun travail n'a été effectué dans le fleuve durant ces périodes. De plus, la brèche de 100 m faite pour laisser passer le poulamon est restée ouverte pendant la migration de ce poisson.
- Activités récréatives et de villégiature : les activités récréatives et de villégiature ont été peu perturbées, car les travaux qui causent du bruit ainsi que le camionnage ont été réduits pendant les fins de semaine et les deux dernières semaines de juillet (qui correspondent aux vacances des travailleurs de la construction), de même que le jour de l'ouverture de la chasse au canard.
- Ambiance sonore : on a minimisé la perturbation de l'ambiance sonore en établissant des horaires de travail quotidiens selon la nature des travaux.
- Qualité de l'eau : on a utilisé des appareils et des techniques appropriés pour l'excavation des matériaux afin de minimiser le déplacement des sédiments. Par exemple, les matériaux des îlots ont été enlevés de l'aval vers l'amont du fleuve.
- Gestion des matériaux provenant des installations démantelées : les équipements ont été récupérés ou recyclés. Les matériaux rocheux provenant des jetées et des îlots ont été récupérés par les municipalités. Les matériaux non récupérables (béton armé, pieux caissons, asphalte, etc.) ont été acheminés à des sites d'entreposage.

Traversée de la rivière des Prairies par la ligne à 315 kV biterne Duvernay-Anjou

Les études relatives à la traversée de la rivière des Prairies par la ligne à 315 kV Duvernay-Anjou ont porté principalement sur l'aspect visuel de la traversée, sur la sécurité des hydravions de la base aérienne située sur la rivière des Prairies en aval de la ligne ainsi que sur les impacts que les travaux de construction des fondations des pylônes pourraient avoir sur la faune aquatique. D'autre part, les études technoeconomiques ont mené à l'abandon de l'enfouissement de la ligne pour la traversée de la rivière.

Paysage

On a porté une attention particulière à la conception de la ligne afin de réduire le plus possible ses impacts sur le paysage. Conformément à des critères esthétiques, Hydro-Québec a choisi d'utiliser des pylônes tubulaires plutôt que des pylônes à treillis. Il était tout d'abord prévu que la traversée de la rivière se réalise par la construction de deux pylônes tubulaires dans le lit de la rivière, dont la hauteur serait moindre que celle de pylônes de traversée, diminuant ainsi l'impact sur le paysage. Compte tenu de la largeur de la rivière à cet endroit, la traversée en une seule portée aurait nécessité la mise en place de pylônes à treillis d'une hauteur approximative de 122 m à proximité du boulevard Gouin, à Montréal, et du boulevard Lévesque, à Laval. Par l'utilisation de pylônes dans le lit de la rivière, la hauteur était réduite à 62 m tout en permettant de respecter le dégagement minimum sous les conducteurs.

L'Association des pilotes de brousse du Québec et le propriétaire de l'hydroaérodrome situé sur la rivière des Prairies, en aval de la ligne, ont exprimé leurs préoccupations quant aux risques de collision avec la ligne. Hydro-Québec a donc effectué une étude complémentaire en 1996 visant entre autres à augmenter la sécurité aérienne. Celle-ci a donné lieu à la conception d'une traversée aérienne de la rivière avec trois pylônes (voir la figure 3). La hauteur de l'obstacle dans l'axe de décollage et d'amerrissage des hydravions passait alors de 62 m à 47 m. Il a donc été décidé que la traversée de la rivière des Prairies se ferait à l'aide de trois pylônes d'une hauteur maximale de 47 m (voir le tableau 7).

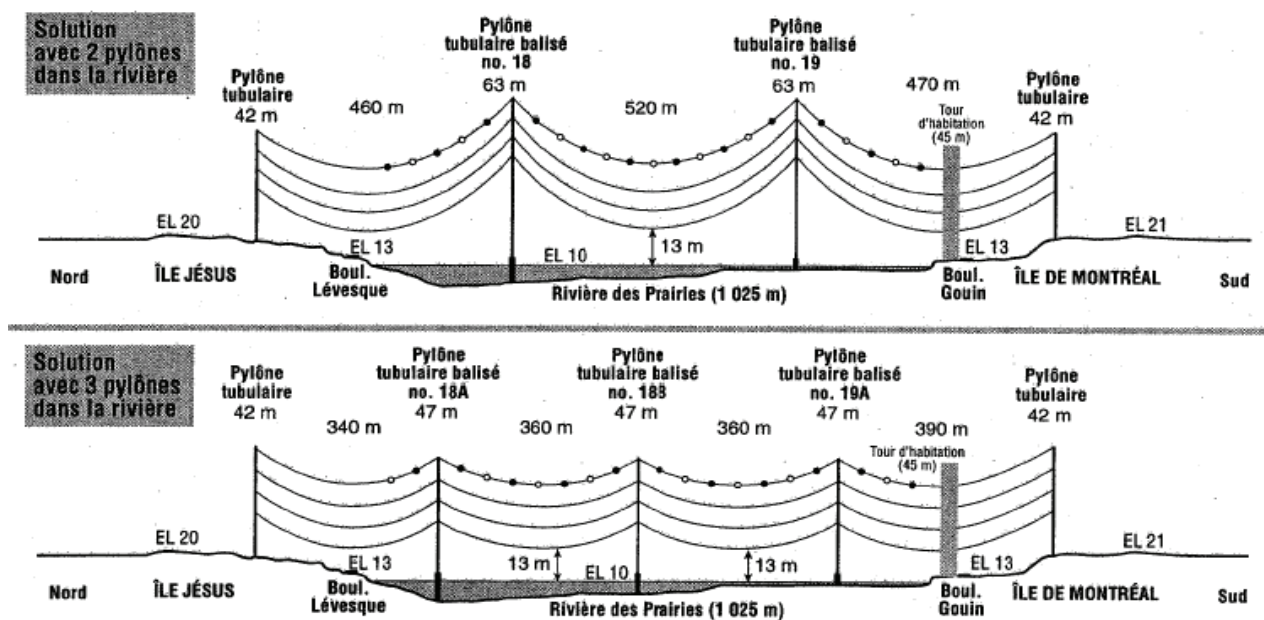
Pour répondre à la norme TP-382 de Transports Canada², les trois pylônes ont été peints en bandes alternées orangé international et blanc d'une largeur de 6,7 m. Des balises d'un diamètre de 75 cm arborant les mêmes couleurs ont été fixées sur le câble de garde à une distance de 45 m l'une de l'autre. Ce balisage contribuant à rendre les pylônes plus visibles, il en résulte une perte d'esthétique sur le plan paysager.

Cette solution a permis une réduction non négligeable de la hauteur des pylônes de près de 16 m, soit à 47 m au-dessus des fondations, ce qui est comparable à la hauteur des tours d'habitation situées à proximité de la rivière. Toutefois, elle a eu comme conséquence d'ajouter un troisième pylône balisé dans le paysage (voir la photo à la page suivante).

Tableau 7 : Optimisation de la traversée de la rivière des Prairies

	Solution envisagée	Solution retenue
Nombre de pylônes dans la rivière	2 pylônes	3 pylônes
Hauteur des pylônes dans la rivière	62 m	47 m
Hauteur des pylônes de part et d'autre de la rivière	42 m	42 m

Figure 3 : Optimisation de la traversée de la rivière des Prairies grâce à une solution à trois pylônes permettant de réduire la hauteur des structures



Exagération verticale = 5

2. Depuis la révision de la publication *Manuels de Transports Canada* en 2005, le manuel TP 382 – Normes d'identification des obstacles n'est plus disponible. L'information se retrouve dans le Règlement de l'aviation canadien, Partie VI, Norme 621.19.

La construction du pont de l'autoroute 25 a suivi la construction de la ligne à 315 kV Duvernay-Anjou. Le tracé retenu respecte le critère de localisation visant à favoriser le jumelage des infrastructures. L'évaluation environnementale estimait que l'impact de la traversée sur le paysage serait fort. Cet impact a été accentué par le balisage dans un premier temps, mais il a été réduit par la suite en raison de la présence du pont de l'autoroute 25 (voir la photo à l'endos de la présente synthèse).

Faune aquatique et suivi sédimentologique

L'évaluation environnementale effectuée à l'étape de l'avant-projet estimait que les impacts sur la faune aquatique seraient surtout causés par les travaux de construction des fondations et que des techniques particulières de construction contribueraient à réduire ces impacts. Ainsi, on a extrait les sédiments mous accumulés au fond de la rivière au moyen d'un système de pompage, ce qui a permis de les acheminer directement dans des camions stationnés sur les berges. Le béton des fondations a été coulé à partir de pompes installées sur les berges. Le recours à ces techniques limite la mise en suspension des sédiments causée par le déplacement des barges. Aussi, on a exécuté les travaux le plus tard possible dans la saison afin de réduire les impacts sur la faune aquatique.

L'évaluation environnementale avait été faite alors que la traversée de la rivière des Prairies s'effectuait sur deux pylônes implantés à même le lit de la rivière. La variante de traversée optimisée comprenait désormais trois pylônes implantés dans le lit. À la suite d'une demande du MTQ, Hydro-Québec a réalisé une étude de simulation concernant l'influence des pylônes sur les conditions sédimentologiques locales. La simulation indiquait que la modification attendue sur les vitesses de courant était mineure. Le MTQ a toutefois jugé nécessaire de faire valider les conclusions de cette modélisation, à savoir une faible accumulation de

sédiments. Cette validation devait se faire selon un programme de suivi de trois ans, soit en 1998, immédiatement après les travaux, ainsi qu'en période d'étiage lors des étés 1999 et 2000.

Des rapports annuels ont été transmis au ministère de l'Environnement après chaque campagne de terrain avec interprétation des résultats et production de cartes bathymétriques pour chacun des trois pylônes. Les résultats indiquaient que l'accumulation de sédiments était faible et considérée comme mineure. L'addition d'un troisième pylône a occasionné un impact mineur sur la faune aquatique, compte tenu de la faible surface des fondations et de la faible zone d'influence de celles-ci sur la vitesse des courants. On n'entrevoit pas d'impact significatif sur la reproduction ou l'alevinage des espèces présentes, ni d'effet sur la dynamique des courants ou sur la sédimentation des frayères reconnues ou potentielles.

Traversée de la rivière Richelieu par la ligne à 735 kV Hertel-des Cantons

Choix du type de pylônes pour la traversée

Les apports du public ont été déterminants pour l'orientation des études de traversée de la rivière Richelieu dans le cas de la ligne Hertel-des Cantons, tronçon Hertel-point Saint-Césaire. En effet, l'intérêt du public pour le concept de regroupement d'infrastructures linéaires a mené à la juxtaposition des infrastructures de traversée du Richelieu avec l'autoroute 10, et ce, même si le jumelage d'une ligne à une autoroute n'avait pas été retenu comme critère de localisation dans la *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et Postes* (Hydro-Québec, 1990). Les comités techniques et Parcs Canada ont aussi opté pour cette traversée, cherchant à réduire au minimum les incidences négatives à la fois sur le milieu bâti, sur le milieu agricole et sur le patrimoine.



Pylônes balisés à la traversée de la rivière des Prairies par la ligne Duvernay-Anjou à 315 kV

Hydro-Québec avait convenu dès l'avant-projet, soit en décembre 1998, de franchir la rivière Richelieu et le canal de Chambly au moyen de quatre portiques tubulaires afin de préserver le caractère historique et patrimonial de l'endroit ainsi que sa valeur sur le plan des loisirs et du tourisme. Cette décision avait été prise alors que les autres pylônes de la ligne devaient être des pylônes à treillis traditionnel.

Ce choix n'a pas été remis en cause lors du changement de pylône à treillis traditionnel pour un portique à treillis. Ainsi, la traversée de la rivière Richelieu est très élégante et attire l'attention, mais les pylônes tubulaires déprécient davantage les portiques à treillis auxquels ils succèdent. En effet, ils introduisent une nouvelle discordance et font regretter que la ligne ne soit pas entièrement réalisée avec ceux-ci.



*Portique à treillis utilisé
entre le poste Hertel
et le point Saint-Césaire*



*Pylône à treillis traditionnel
utilisé entre le point Saint-Césaire
et le poste Hertel*



*Vue du bord de la rivière,
la traversée de la rivière Richelieu
est élégante avec ses pylônes tubulaires.*



*Les pylônes tubulaires à la traversée
de la rivière Richelieu déprécient par contraste
les portiques à treillis le long de l'autoroute.*

Traversée de la rivière Saguenay par la ligne à 161 kV Chicoutimi-Nord-Dubuc

Analyse des solutions

Pour la traversée de la rivière Saguenay, deux types de traversée ont été envisagés : une traversée souterraine ou une traversée aérienne, la première permettant d'éliminer l'impact visuel de la ligne aérienne. La largeur de la traversée du Saguenay étant d'environ 800 m, elle aurait nécessité la construction d'un poste de liaison permettant la transition entre les câbles souterrains et la section de ligne aérienne. Les câbles auraient été déposés sur le lit de la rivière et protégés mécaniquement par un tapis en béton.

Sur le plan environnemental, les battures et les étendues de faible profondeur en rive sud du Saguenay dans l'axe de traversée des câbles souterrains se situaient dans le panache de diffusion des rejets d'égout des usines situées en amont. Étant donné que des concentrations importantes de mercure et d'autres polluants avaient été déversées par les émissaires de ces usines pendant plusieurs années, on a craint que les dépôts du fond marin soient contaminés, ce qui aurait entraîné d'importants coûts de décontamination des sédiments. D'autres contraintes techniques (courants, marées, périodes de glace et échancier du projet) ont aussi contribué à l'abandon de cette variante.

Le choix s'est finalement arrêté sur une traversée aérienne. Cette solution a été présentée au public lors de consultations et a ensuite fait l'objet d'une analyse des impacts et d'une identification des mesures d'atténuation.

Réactions du milieu à la solution retenue

Lors de la seconde phase de communication, la possibilité d'une traversée souterraine n'a pas suscité beaucoup d'intérêt chez les publics concernés, alors qu'elle avait constitué un enjeu à la première. Les réponses fournies par Hydro-Québec à ce sujet, principalement en ce qui a trait au coût élevé de l'enfouissement dans le lit de la rivière ainsi qu'aux enjeux et aux impacts environnementaux, ont répondu aux interrogations.

Pour leur part, les représentants du MDDEP, du Comité de l'environnement de Chicoutimi et du Conseil d'arrondissement de Chicoutimi ont tous appuyé le retrait de la variante sous-marine, ceux-ci ayant soulevé deux problèmes majeurs en lien avec cette option, soit la présence de frayères d'éperlans arc-en-ciel dans ce secteur et la pollution présente dans le fond marin du Saguenay. Ils se sont dits en accord avec la solution retenue par Hydro-Québec.

Impacts et mesures d'atténuation

■ Éperlan arc-en-ciel

On avait noté la présence de frayères de l'éperlan arc-en-ciel dans le secteur de la traversée. Comme il n'y aurait pas de travaux de construction dans la rivière même ou à proximité de ses rives, seuls les travaux de récupération des anciens câbles auraient pu avoir des incidences sur le poisson s'ils avaient été réalisés de la mi-mai à la mi-juin. Or, on a planifié les travaux de démantèlement en hiver. Il n'y a donc pas eu d'impact sur cette espèce.

■ Paysage

La reconstruction de la ligne à 161 kV Chicoutimi-Nord-Dubuc a créé un impact négatif et permanent sur le paysage, plus particulièrement à la traversée de la rivière Saguenay, qui offre une grande ouverture visuelle le long du boulevard du Saguenay. Même si on a choisi des pylônes tubulaires pour remplacer les anciens supports à treillis dans le but d'obtenir une amélioration permanente de la qualité du paysage, ceux-ci génèrent tout de même des impacts visuels négatifs dans la vallée de la rivière Saguenay. En effet, installées de part et d'autre de la rivière, ces constructions trapues aux formes et aux gabarits différents causent un impact visuel majeur. Plus hauts et plus imposants que les supports à treillis de l'ancienne ligne, ces pylônes augmentent la visibilité de la ligne, plus particulièrement dans la portion qui borde la crête de la falaise composant la rive nord de la rivière. Bien que les nouveaux supports soient visuellement plus intéressants, leur volume, leur dimension et leur couleur restreignent considérablement leur insertion ainsi que leur absorption dans le paysage. Il en va de même pour le déboisement de l'emprise sur les pentes fortes et élevées qui modulent le versant nord de la rivière.

Bilan des expériences des traversées de cours d'eau par une ligne

L'expérience acquise depuis le début des années 1970 démontre que les sites de traversée de cours d'eau ne peuvent être choisis uniquement à partir de critères techniques ou économiques. Il faut optimiser les critères d'analyse et de sélection des traversées de ligne afin de chercher à éviter le plus possible les zones sensibles, en particulier dans les secteurs où les paysages et le patrimoine sont hautement valorisés par les populations locales.

Les traversées jugées acceptables par les décideurs et la population sont surtout celles qui se juxtaposent à des ponts ou à d'autres infrastructures linéaires, le paysage naturel y étant déjà touché et la qualité de vie des riverains, déjà altérée par le bruit. En l'absence de riverains, ou lorsque la traversée n'est pas visible d'une route, le site de traversée est rarement contesté. Par exemple, les lignes en provenance des complexes Churchill et Manic-Outardes ne sont vraiment gênantes qu'à partir de la rivière Saguenay et de Charlevoix. Pourtant, elles traversent des rivières très importantes. Le projet d'expansion du réseau de transport en Minganie, nécessaire au raccordement du complexe de la Romaine, a passé le processus d'audiences publiques du BAPE sans que la traversée de grands cours d'eau ne soit un enjeu. Le rapport du BAPE, paru en août 2010, a fait état des interventions visant l'intégration des lignes dans le paysage. Ces interventions, au regard notamment du tourisme, ont porté uniquement sur le secteur du lac Ukuneu de la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan.

Les études de suivi et les sondages effectués par Hydro-Québec démontrent qu'il importe d'évaluer les perceptions des populations touchées afin de pondérer les enjeux environnementaux affectant les choix de parcours et les priorités d'atténuation des impacts. En plus d'aider à la localisation des équipements, la prise en compte des perceptions et des attitudes des populations touchées ne peut que faciliter l'insertion sociale des équipements à l'étape de la construction. Les résultats des enquêtes effectuées dans le cadre de la traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne RNDC et des interventions relevées lors des audiences du BAPE laissent croire que nulle mesure (hormis l'enfouissement) ne peut éliminer totalement la perception d'impacts d'ordre visuel, même si le recours à des pylônes tubulaires peut contribuer à les réduire efficacement. Ces impacts, contrairement à beaucoup d'autres, semblent moins susciter un effet d'accoutumance.



Pylône tubulaire utilisé pour la traversée de la rivière Saguenay



Pylônes tubulaires à deux mâts utilisés pour la traversée de la rivière Saguenay



Exploitation des installations

À l'étape d'exploitation de ses projets, Hydro-Québec effectue chaque année des travaux de maîtrise de la végétation dans ses emprises ainsi que des travaux de réfection, d'inspection et de maintenance sur ses équipements de transport d'électricité. Ces activités requièrent l'utilisation de véhicules de transport et de machinerie pour le déplacement du personnel et des équipements nécessaires à l'exécution des travaux. Les deux principaux moyens de transport utilisés sont les véhicules tout-terrain (VTT) et les porteurs tout terrain. L'utilisation de débusqueuses et autres engins de chantier à roues ou à chenilles peut s'avérer nécessaire dans certains cas.

Dans le cadre des travaux, les véhicules doivent traverser plusieurs cours d'eau. Les traversées s'effectuent de préférence sur des infrastructures existantes ou au moyen de chemins d'accès et de contournement déjà présents. En raison de la linéarité des lignes de transport, il faut parcourir de multiples chemins forestiers pour accéder à l'ensemble de l'emprise. Dans la quasi-totalité des cas, Hydro-Québec emprunte des chemins existants qui ont été aménagés soit par elle-même lors de la construction de la ligne, soit par les compagnies forestières dans le cadre des activités de récolte de la matière ligneuse, soit par les zec et les pourvoiries. Évidemment, plus la topographie du terrain est accidentée, plus les emprises de ligne sont éloignées des routes principales ainsi que des agglomérations, et plus le nombre de chemins d'accès à emprunter est élevé. Une topographie accidentée implique également l'utilisation de chemins de contournement qui permettent d'éviter les obstacles naturels. Dans la majorité des cas, les équipes d'Hydro-Québec ou les prestataires de services désignés doivent effectuer des traversées de cours d'eau, car aucun pont, ponceau ou pontage n'est habituellement érigé sur les lieux.

Depuis les années 1970, Hydro-Québec encadre l'entretien de ses équipements par l'émission de directives et de normes d'intervention. Les premières études visant à déterminer l'impact de l'exploitation des lignes de transport d'énergie sur les cours d'eau ont été amorcées dans les années 1990. L'objectif était de documenter et d'améliorer les pratiques de traversée de cours d'eau au moment de l'entretien des équipements et des emprises. Ces études ont mené Hydro-Québec à élaborer une procédure précisant les modalités à

respecter à l'occasion de la traversée de cours d'eau. Par la suite, deux importants suivis des traversées effectuées pour l'entretien des équipements et des emprises ont été réalisés : l'une sur des terres publiques de la Côte-Nord, l'autre sur le territoire touché par le projet Chute-Allard-Rapide-Blanc.

Cadre réglementaire et encadrements internes

Lois et règlements

L'entretien des équipements et des emprises est une activité qui comporte des aspects environnementaux significatifs. Plusieurs lois et règlements encadrent les activités réalisées dans les emprises en regard des habitats.

La LQE (L.R.Q., c. Q-2) comprend une Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, dans laquelle « le ministre de l'Environnement recommande que soient assujettis à l'obtention préalable d'un permis ou d'un certificat d'autorisation de la municipalité toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux qui sont susceptibles de détruire ou de modifier la couverture végétale des rives ou de porter le sol à nu, ou d'en affecter la stabilité [...] ». Tous les cours d'eau, à débit régulier ou intermittent, sont visés par l'application de la politique.

D'autre part, l'article 128.6 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1) stipule que « nul ne peut, dans un habitat faunique, faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat ».

Les traversées de cours d'eau et d'autres milieux humides effectuées par des véhicules dont la pression exercée au sol est plus grande que 5 lb/po² sont soumises à l'obtention d'autorisations gouvernementales (certificats d'autorisation, permis d'intervention, etc.). Certains travaux ont cependant été exemptés de cette procédure. Le MDDEP a émis la note d'instruction 09-08 à l'intention de ses analystes pour limiter les demandes d'autorisation portant sur des travaux mineurs effectués dans un milieu hydrique ou humide. Cela inclut les travaux de déboisement ou d'élagage

nécessaires à l'entretien d'emprise de ligne ainsi que la circulation sur les chemins ou sentiers existants de VTT ou de véhicules dont la pression exercée au sol est inférieure à 5 lb/po².

Les projets d'entretien ou de réparation d'ouvrages existants sont exclus de l'application de la LCEE en vertu du Règlement sur la liste d'exclusion. Cependant, une évaluation préalable peut être requise et d'autres lois ou règlements peuvent s'appliquer aux activités de traversée des cours d'eau.

Comme c'est le cas à l'échelle provinciale, plusieurs lois fédérales peuvent s'appliquer simultanément pour une même portion de cours d'eau située dans une emprise ou dans la voie d'accès à cette emprise (voir le tableau 8). Ainsi, la présence d'espèces en péril, d'oiseaux migrateurs ou encore de poissons peut dicter une démarche à suivre à l'occasion de la traversée d'un cours d'eau.

Tableau 8 : Législation fédérale contenant des dispositions susceptibles d'influer sur la traversée des cours d'eau

<i>Loi sur les espèces sauvages du Canada</i> (L.R.C. 1985, ch. W-9)
<i>Loi sur la protection de l'environnement</i> (L.R.C. 1999, ch. C-33)
<i>Loi sur les pêches</i> (L.R.C. 1985, ch. F-14) et Politique de gestion de l'habitat du poisson
<i>Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs</i> (L.R.C. 1994, ch. 22)
<i>Loi sur la protection des eaux navigables</i> (L.R.C. 1985, ch. N-22)
<i>Loi sur les parcs nationaux</i> (L.R.C. 2000, ch. 32)
<i>Loi sur les espèces en péril</i> (L.R.C. 2002, ch. 29)

Pêches et Océans Canada (MPO) est responsable de la protection du poisson et de son habitat au Canada. La *Loi sur les pêches* (L.R.C. 1985, ch. F-14) stipule qu'il est interdit d'exploiter des ouvrages ou entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson sans une autorisation du MPO (paragraphe 35(1) de la *Loi sur les pêches*).

Le franchissement temporaire d'un cours d'eau peut être effectué sans consultation du MPO s'il ne nécessite pas l'installation d'un ponceau temporaire et si certaines conditions sont respectées. Parmi celles qui s'appliquent aux travaux d'Hydro-Québec dans les emprises, notons les conditions suivantes :

- pour le passage à gué, en eaux vives et les ponts temporaires, la largeur du cours d'eau au site de franchissement est égale ou inférieure à 5 m mesurés à partir de la ligne des hautes eaux ;
- la perturbation de la végétation riveraine est réduite au minimum ;
- tout matériel de franchissement sera enlevé avant la crue printanière ou immédiatement après l'achèvement des travaux ;
- le passage à gué est limité à une seule activité et n'aura pas lieu dans les zones de fraie reconnues ;
- le franchissement ne produira pas l'érosion ni la sédimentation du cours d'eau, ni la modification du substrat du lit ou des berges.

Si une quelconque activité risque de perturber le poisson à des stades sensibles de son cycle de vie (p. ex. passage à gué du cours d'eau par de la machinerie), il importe de respecter les périodes de restriction établies pour le protéger (période permise : du 27 juin au 1^{er} septembre), à moins qu'il soit établi que les dates choisies ne nuisent pas au cycle vital des espèces présentes.

Encadrements internes

À partir des années 1970, Hydro-Québec a émis successivement des directives et des normes d'intervention pour encadrer l'entretien de ses équipements. Plusieurs de ces prescriptions visent à assurer l'intégrité des cours d'eau. Au cours des années, ces encadrements internes ont intégré les dispositions de lois, de règlements et d'autres exigences relativement à la protection des cours d'eau.

En 2001, HQT a émis une procédure relative à l'utilisation d'engins de chantier (TET-ENV-P-TRAV-002) afin d'assurer une protection adéquate de l'environnement, notamment lors de la traversée des cours d'eau.

En raison de l'ampleur des traversées et de la nécessité d'encadrer cette pratique, Hydro-Québec a élaboré la procédure interne précisant les modalités à respecter à l'occasion de la traversée d'un cours d'eau en s'inspirant notamment de guides du même type qui sont en vigueur dans plusieurs provinces canadiennes. Parue en 2003, la procédure de *Traversée des cours d'eau et autres milieux humides* a été révisée en 2008 (TET-ENV-P-MNT-0001).

Cette procédure encadre les traversées à gué ainsi que les autres types de traversée, que ce soit à l'étape de la planification, de la préparation, de la traversée elle-même ou du suivi. Elle prévoit des actions préalables à la traversée à gué, telle l'identification de la sensibilité du cours d'eau, et recommande qu'on privilégie l'utilisation des ponts, ponceaux et chemins existants. Lorsque la traversée à gué s'impose, la procédure dicte des règles qui visent à réduire les risques de perturbation du milieu. Si la traversée a engendré des impacts notables sur le milieu, des mesures de restauration, comme la stabilisation de berges, y sont préconisées.

Ampleur et portée des études réalisées

Premières études

Avant 2006, Hydro-Québec a mené plusieurs études dans l'optique de documenter et d'améliorer ses pratiques de traversée des cours d'eau, dont une étude sur le terrain en 1998 et une revue de littérature sur les traversées à gué en 1999 permettant de cibler un ensemble de mesures environnementales à prendre en considération et à mettre en application dans cette situation. En 2002, on a effectué une autre étude dont l'objectif principal était de comparer les impacts environnementaux théoriques de différentes stratégies pouvant être mises de l'avant pour traverser des cours d'eau avec les VTT.

Suivi des traversées de cours d'eau dans les emprises sur la Côte-Nord de 2006 à 2010

Dans l'optique d'améliorer encore ses pratiques de traversée des cours d'eau au moment de l'entretien des lignes, Hydro-Québec a amorcé en 2006 une étude visant à documenter les passages à gué et l'utilisation de pontage. Les sites de traversée de cours d'eau étudiés se trouvent dans les forêts du domaine public de divers secteurs de la Côte-Nord. En 2006, on a procédé à la caractérisation des sites de traversée avant d'effectuer les opérations d'entretien de la végétation, ce qui a permis d'établir un état de référence pour les

observations subséquentes. En 2007, un suivi des sites documentés en 2006 a été réalisé, un an après les traversées d'Hydro-Québec. Le suivi s'est poursuivi en 2010.

Suivi des traversées de cours d'eau dans l'emprise de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc de 2006 à 2011

Hydro-Québec a construit une ligne à 230 kV d'environ 61 km qui relie les postes des nouvelles centrales de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs au poste existant de la centrale de Rapide-Blanc. Dans le cadre de la demande de certificat d'autorisation, le MDDEP a prescrit à Hydro-Québec de réaliser une étude de suivi environnemental à l'étape d'exploitation de la ligne. L'objectif principal de l'étude était d'établir si l'emprise de la ligne électrique pouvait amener des changements dans l'intégrité physique des cours d'eau situés à l'intérieur de l'emprise et ainsi affecter l'habitat du poisson, plus particulièrement les habitats de reproduction. Cette étude devait ainsi permettre l'évaluation des effets de l'ouverture du territoire, notamment l'éventuelle dégradation de l'intégrité physique des cours d'eau à la suite de la circulation des utilisateurs du milieu dans l'emprise, surtout lors de la traversée à gué. Hydro-Québec a proposé un programme comprenant une évaluation de l'état de référence établie en 2006 et un suivi annuel s'échelonnant sur une période de cinq ans, soit de 2007 à 2011. Les cours d'eau sélectionnés pour l'étude devaient présenter à la fois des sites potentiels de traversée à gué et des sites potentiels pour la fraie des poissons. Ce programme a été accepté par le MDDEP.

Résultats

Résultats du suivi sur la Côte-Nord

Le nombre de traversées à gué effectuées sur la Côte-Nord par Hydro-Québec a été évalué à environ 6 300 en 1998 et à environ 3 500 en 2006. Ces traversées ont majoritairement été effectuées par des VTT et presque exclusivement dans le cadre des travaux de maîtrise de la végétation.

Avant d'effectuer les opérations d'entretien de la végétation de 2006, Hydro-Québec a procédé à la caractérisation des sites de traversée, ce qui lui a permis de constater qu'une proportion significative de ceux-ci était déjà dégradée, et ce, principalement en raison de la circulation des autres utilisateurs du milieu (villégiateurs, chasseurs, pêcheurs, etc.).

Les suivis effectués depuis 2007 permettent de dresser le constat qu'en l'absence d'impacts engendrés par les autres utilisateurs du milieu, l'état des sites s'améliore. L'augmentation du recouvrement végétal contribue à stabiliser la majorité des sites utilisés en 2006, tout en réduisant les ornières sur la berge et les signes d'érosion dans le chemin d'accès. Les traversées de cours d'eau à gué et à l'aide de pontage ne causent pas d'impacts significatifs sur le milieu lorsque les bonnes pratiques sont mises en application. Le suivi de 2010 a confirmé les constatations précédentes.

Traversée de cours d'eau à gué

En 2010, le tiers des sites de traversée à gué qui étaient utilisés par Hydro-Québec en 2006 avaient connu une croissance de leur végétation riveraine, ce qui a contribué à limiter l'érosion des berges. Les deux tiers restants n'ont pas évolué en raison de la fréquence élevée des passages par les autres utilisateurs ou de la présence de substrats peu propices à l'implantation de la végétation (berges rocheuses ou sablonneuses).



Cours d'eau élargi par des passages récurrents



Débris d'anciens pontages rudimentaires pouvant faire obstacle à la libre circulation du poisson

Les principaux impacts des traversées à gué sont le déplacement de sédiments au moment même de la traversée ainsi que l'érosion du chemin d'accès et des berges en raison du ruissellement. L'érosion créée par les passages répétés à certains gués a engendré une augmentation de la largeur des cours d'eau et la création d'ornières importantes. Les passages récurrents des autres utilisateurs semblent avoir des impacts plus importants sur le milieu que les traversées réalisées lors des travaux d'Hydro-Québec.

Traversée de cours d'eau à l'aide de pontage

La plupart des pontages temporaires utilisés pour la traversée de cours d'eau en 2006 ont été démantelés ; les berges touchées ont aussi été stabilisées. Ces sites ont été visités à l'automne 2010. Leur état général s'est amélioré ou est du moins demeuré stable. Un seul site s'est dégradé ; la pente abrupte à l'approche du cours d'eau et le dépôt à forte teneur en particules fines, combinés aux passages fréquents des autres utilisateurs du milieu, sont les facteurs qui expliquent cette dégradation.

En 2010, des pontages rudimentaires étaient encore présents sur environ 30 % des cours d'eau. Ces traversées à l'aide de pontage semblent bien préserver l'intégrité des cours d'eau. Par contre, des pontages rudimentaires et certains vestiges de pontages antérieurs situés directement dans l'eau pourraient affecter la libre circulation du poisson. Les risques associés au déplacement des pontages ou à l'érosion de leurs assises à l'occasion de fortes pluies constituent un autre impact à considérer.

Les résultats du suivi ont permis la formulation des recommandations suivantes :

- le site d'établissement d'un pontage temporaire doit idéalement avoir une berge à pente faible constituée de matériaux grossiers afin d'éviter le ruissellement et l'érosion qui peut lui être associée ;
- lorsqu'une rive est constituée d'un affleurement rocheux, il n'est pas nécessaire d'installer de pontage ou d'effectuer une stabilisation avec du matériau meuble, car celui-ci serait emporté par le courant, plus spécialement au moment des crues. Une rive rocheuse est stable et offre une excellente option de traversée pour les autres utilisateurs du milieu.

Résultats du suivi des cours d'eau dans l'emprise de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc

Les travaux de déboisement et de construction de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc se sont échelonnés de janvier 2006 à juin 2007. Pour protéger les différents milieux traversés, on a appliqué des mesures d'atténuation. L'une d'entre elles a été l'installation de ponts provisoires pour la traversée des cours d'eau. Lors du réaménagement de l'emprise à la fin des travaux, ces équipements temporaires ont été soit démantelés, soit remplacés par des ponceaux permanents. Le suivi proposé par Hydro-Québec et accepté par le MDDEP comportait trois volets : l'évaluation de l'état de référence des cours d'eau présélectionnés, la validation du potentiel de fraie de ces cours d'eau et le suivi environnemental de 2007 à 2011.

À partir des inventaires de 2006, on a établi l'état de référence des caractéristiques physiques des tronçons de cours d'eau sélectionnés de façon à documenter les effets de l'ouverture du territoire (traversée à gué, circulation et installation d'infrastructures) sur l'intégrité physique des cours d'eau traversés par l'emprise et sur la faune ichthyenne, plus particulièrement sur les habitats de reproduction. Les espèces ciblées étaient le doré jaune, le grand brochet, le meunier noir, le meunier rouge et l'omble de fontaine.

En 2006, sept cours d'eau présentant les caractéristiques recherchées ont été retenus : le ruisseau Démon, la crique au Cyprès, la Petite rivière Flamand, le tributaire de la Petite rivière Flamand, le tributaire de la rivière Jolie, le ruisseau Mazurette et le tributaire du lac Sabot. Ils ont fait l'objet d'une caractérisation biophysique lors d'une campagne de reconnaissance et de validation sur le terrain. Sur chacun des 47 tronçons de ces cours d'eau, la largeur du tronçon, la profondeur d'eau moyenne, la sensibilité à l'érosion, la pente moyenne du terrain en rive, la vitesse d'écoulement, la composition visuelle du substrat, la largeur de l'écotone et le recouvrement végétal des étages de l'écotone riverain ont été mesurés.

En 2007, les cours d'eau sélectionnés ont été visités, et les variables retenues ont été évaluées de la même façon que lors de l'établissement de l'état de référence. De plus, Hydro-Québec devait documenter l'utilisation des tronçons à l'étude par les géniteurs de l'omble de fontaine, mais les inventaires effectués à l'automne, pendant la période de fraie, n'ont pas permis la détection de regroupement de géniteurs ni de nids d'omble de fontaine dans les tronçons de ruisseaux inventoriés. On en a conclu que la présence de l'emprise n'a que peu d'incidence sur les habitats de reproduction de

cette espèce. En ce qui concerne la composition du substrat, des changements mineurs ont été observés dans certains tronçons. Ceux-ci n'étaient pas causés par des traversées à gué, mais par la construction d'un pont permanent sur la Petite rivière Flamand, par l'aménagement ou le démantèlement de ponts provisoires et par le bris d'un barrage de castor. Cela n'a toutefois pas engendré de répercussions perceptibles sur la faune et les habitats aquatiques. On a aussi observé que l'ouverture du territoire créée par l'emprise de la ligne a favorisé l'installation de miradors par les chasseurs de gros gibier. Toutefois, ces installations n'ont pas contribué à modifier l'intégrité des cours d'eau par les traversées à gué.

En 2008, les cours d'eau sélectionnés ont été visités de nouveau, et les variables retenues ont été évaluées de la même façon que lors de l'établissement de l'état de référence. Les observations ont été similaires à celles du suivi de 2007. De plus, en 2008, Hydro-Québec se devait d'établir le potentiel de fraie printanière dans quatre tributaires. En procédant à l'inventaire à l'aide de filets troubleaux, on recherchait des signes d'utilisation par les géniteurs de grand brochet et de doré jaune. Aucun regroupement de géniteurs ni d'œufs de grand brochet n'a été observé. Les herbiers aquatiques, qui sont essentiels à la fraie de cette espèce, étaient soit inaccessibles, soit exondés. Une frayère à doré jaune et à meunier noir a été repérée sur la Petite rivière Flamand, de part et d'autre du pont permanent aménagé par Hydro-Québec. Les modifications mineures relevées en 2007 dans la composition du substrat et de la végétation riveraine à la suite de la construction par Hydro-Québec du nouveau pont permanent rendent ce tronçon favorable à la reproduction du doré jaune et du meunier noir. Ce pont a aussi l'avantage d'attirer les utilisateurs et d'écarter les traversées à gué, limitant les effets négatifs sur la qualité de l'habitat aquatique.



Pont permanent sur la Petite rivière Flamand



*Frayère à doré jaune et à meunier noir
en aval du pont*

Le suivi environnemental de 2009 a permis de relever que les caractéristiques physiques de 12 des 48 tronçons avaient subi des changements mineurs depuis l'année précédente, surtout attribuables à l'affaissement ou à la construction de barrages de castors. Ces changements ont eu peu d'effet sur la faune aquatique, sinon une amélioration de la qualité de l'habitat à la suite du nettoyage du substrat et de l'augmentation de la densité végétale. L'utilisation des chemins forestiers dans l'emprise et l'établissement d'un ponceau permanent ont aussi permis de réduire les effets négatifs engendrés par les traversées à gué.

En 2010, les sept cours d'eau sélectionnés ont été visités de nouveau, et les variables retenues ont été évaluées de la même façon que lors de l'établissement de l'état de référence. Le suivi environnemental a mis en évidence que 7 des 48 tronçons avaient subi des changements dans leurs caractéristiques physiques. Un seul cours d'eau avait été significativement affecté, mais ces changements ont été attribués à la reconstruction d'un barrage par les castors, qui a ramené le ruisseau à son état de référence de 2006. Sur deux cours d'eau, on a relevé une augmentation significative de la densité de la végétation riveraine arbustive consécutive à la reprise de la végétation dans l'emprise. Cette modification est bénéfique pour la faune aquatique des cours d'eau touchés. Elle constitue une amélioration de la qualité de l'habitat. En ce qui concerne le suivi de l'ouverture du territoire par l'emprise de la ligne, le suivi de 2010 a permis de faire les constats suivants : aucun nouveau site de traversée de VTT n'a été relevé dans les tronçons inventoriés et aucun nouveau mirador n'a été construit dans l'emprise.

En 2011, des coupes de la végétation nécessaires à l'entretien de l'emprise ont eu lieu dans le secteur. Ces activités d'origine anthropique ont touché une infime partie de la végétation riveraine de certains tronçons de cours d'eau, mais leur incidence sur l'habitat du poisson est négligeable, sinon nulle. D'autres changements observés lors de l'inventaire de 2011 sont attribuables à la construction de barrages de castors, ce qui a causé l'inondation de plusieurs tronçons. Aucun des changements observés n'a pu être attribué aux traversées à gué.



*Augmentation significative de la densité
de la végétation riveraine arbustive consécutive
à la reprise de la végétation dans l'emprise*



*Amélioration de la qualité de l'habitat
par l'établissement de végétation riveraine herbacée*

Bilan du suivi dans l'emprise de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc

Les sources de modification de l'intégrité physique des cours d'eau observées lors du suivi sont les suivantes :

- Activités du castor
- Feu de forêt
- Aménagement de sites de traversées permanents
- Coupe partielle de la végétation dans la bande riveraine
- Croissance et reprise de la végétation riveraine à la suite de ces phénomènes ou activités

Ainsi, les changements observés dans les caractéristiques physiques des cours d'eau ne sont pas rattachés à des traversées à gué. Les principales modifications physiques observées par rapport à l'état de référence sont dues à des facteurs étrangers à la présence de l'emprise, soit un feu de forêt ainsi que l'affaissement d'un barrage de castor, suivi de sa reconstruction. En 2009, on a inventorié un nouveau site de traversée à gué utilisé par les VTT. Il est apparu à la suite d'une baisse du niveau de l'eau consécutive à l'affaissement d'un barrage de castor. En ce qui concerne les VTT, leur passage n'a eu que peu d'incidence comparativement aux activités des castors.

Par ailleurs, la reprise naturelle de la végétation dans l'emprise s'est traduite par une augmentation de la densité de la végétation riveraine dans certains ruisseaux. Ces changements n'ont pas eu de répercussion sur l'intégrité physique des ruisseaux. Ils pourraient cependant profiter à l'omble de fontaine en augmentant le couvert d'abri pour les alevins et les juvéniles.

Par contre, le potentiel est faible pour le poisson dans les tronçons de cours d'eau inventoriés. Les études visant à repérer les habitats de reproduction du poisson n'ont permis de recenser qu'une seule frayère, laquelle est utilisée par le doré jaune et le meunier noir. En ce qui concerne l'omble de fontaine, aucun regroupement de géniteurs ni aucun signe de fraie n'a été détecté durant la période de fraie. Toutefois, on a repéré plusieurs tronçons présentant des caractéristiques physiques propices à la fraie de cette espèce. Des jeunes de l'année ont d'ailleurs été observés dans un des tributaires.

Le suivi devait aussi permettre qu'on évalue les effets de l'ouverture du territoire, notamment à l'occasion de la traversée à gué des cours d'eau par les utilisateurs du milieu. Le développement du réseau de chemins dans le secteur environnant l'emprise et l'aménagement de sites de traversées permanents à des fins récréatives et forestières facilitent les déplacements des utilisateurs et les dissuadent d'emprunter les gués. L'utilisation du territoire se concentre donc dans le réseau de chemins et de sites de traversées permanents. Les tronçons de l'emprise qui en sont exempts sont peu utilisés.

L'ouverture du territoire par la mise en place de la ligne a toutefois favorisé l'utilisation de ce territoire pour la chasse. En effet, quatre nouveaux miradors pour la chasse au gros gibier ont été installés dans l'emprise.

LES ENSEIGNEMENTS

À RETENIR

Conception des installations

- Dans le cas où une traversée de cours d'eau par une ligne est nécessaire, il faut optimiser les critères d'analyse et de sélection des sites de traversée afin de chercher à éviter le plus possible les zones sensibles, en particulier dans les secteurs où les paysages et le patrimoine sont hautement valorisés par les populations locales.
- Les traversées jugées acceptables par les décideurs et la population sont surtout celles qui se juxtaposent à des ponts ou à d'autres infrastructures linéaires, le paysage naturel y étant déjà touché et la qualité de vie des riverains, déjà altérée par le bruit et la poussière.
- Il importe d'évaluer les perceptions des populations touchées afin de pondérer les enjeux environnementaux affectant les choix de parcours et les priorités d'atténuation des impacts. En plus d'aider à la localisation des équipements, la prise en compte des perceptions et des attitudes des populations touchées ne peut que faciliter l'insertion sociale des équipements à l'étape de la construction.
- Il conviendrait de reconnaître qu'une ligne de transport d'énergie peut avoir une valeur esthétique en soi : il s'agit d'un objet fonctionnel présentant la même valeur esthétique qu'une voûte, un pont, un avion ou un bateau, si elle est conçue avec une certaine élégance (pylônes esthétiques et tracé sans zigzags incohérents). Les problèmes de perturbation visuelle associés à une traversée de cours d'eau par une ligne de transport ne reposent pas sur le fait que cette traversée est inesthétique en soi, mais plutôt sur le fait que l'emplacement est mal choisi ou que son intégration au milieu est inadéquate (paysage, angle prononcé de traversée, structure du territoire et type de pylônes).

Exploitation des installations

- Dans la majorité des cas, la traversée de cours d'eau à gué et à l'aide de pontage ne cause pas d'impacts significatifs sur le milieu lorsque les bonnes pratiques consignées dans les encadrements internes sont mises en application.
- À partir des suivis, on peut dresser le constat qu'en l'absence d'impacts engendrés par les autres utilisateurs du milieu, l'état des sites de traversée s'améliore. L'augmentation du recouvrement végétal contribue à stabiliser les berges tout en réduisant les ornières et les signes d'érosion dans les chemins d'accès.
- Les impacts résiduels aux sites de traversée utilisés par les équipes d'Hydro-Québec lors des travaux d'entretien sont beaucoup moins importants que ceux constatés aux sites de traversées multiples des autres utilisateurs du milieu.
- L'intégrité physique des cours d'eau traversés par une ligne de transport n'est pas affectée de façon significative lorsque le territoire environnant est sillonné de plusieurs chemins forestiers et de sites permanents de traversée des cours d'eau. Les utilisateurs privilégient l'utilisation de ces infrastructures plutôt que la traversée à gué.

LES ENSEIGNEMENTS

À ÉVITER

Conception des installations

- Baliser les pylônes en bandes alternées orangé international et blanc, lorsque les pylônes sont juxtaposés à une structure verticale, comme les piles et les pylônes d'un pont. Le balisage contribue à rendre les pylônes plus visibles et il en résulte une perte sur le plan de l'esthétique du paysage.

Exploitation des installations

- Installer un pontage lorsqu'une rive est constituée d'un affleurement rocheux, car une rive rocheuse est stable et offre une excellente option de traversée à gué.
- Installer un pontage sur un site bordé d'une berge à pente forte constituée de matériaux fins, afin de réduire le ruissellement et l'érosion qui peut lui être associée.

À POURSUIVRE

Conception des installations

- Réfléchir à un développement méthodologique nécessaire qui permettrait d'assurer un choix optimal de site et de type de traversée de cours d'eau par une ligne de transport.

The background of the page features a large, stylized, light green illustration of a bridge structure, possibly a truss bridge, spanning across the width of the page. The bridge is composed of various geometric shapes like triangles and rectangles, connected by lines representing structural members. The overall tone is a muted green, matching the page's design theme.

Vocabulaire

Développement durable : développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement (article 2 de la *Loi sur le développement durable* (L.R.Q., chapitre D-8.1.1)).

Pontage : structure rigide et amovible enjambant un cours d'eau qui évite le contact de la machinerie avec l'eau et le lit du cours d'eau et qui permet la libre circulation de l'eau. Ce sont souvent des structures temporaires démantelées à la fin des travaux.

Bibliographie

Études ou documents d'Hydro-Québec

Conception des installations

- ALLARD, L., et H. LÉTOURNEAU. 2000. *Nouvelles familles de pylônes esthétiques à encombrement réduit à 735 kV*. Montréal. TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec. 23 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. et HYDRO-QUÉBEC. 1993. *Suivi environnemental des travaux d'aménagement d'emprises de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons (RNDC)*. Préparé pour Hydro-Québec. 123 p. et ann.
- BEAUREGARD CONSEIL. 1995. *Suivi environnemental des impacts sur les résidents de la région immédiate. Traversée aérienne du Saint-Laurent de la ligne à courant continu à 450 kV Radisson-Nicolet-Des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 79 p. et ann.
- BEAUREGARD CONSEIL. 1994. *Suivi des impacts de la traversée du fleuve par une ligne hydroélectrique entre Grondines et Lotbinière sur les résidents de la région immédiate*. Préparé pour Hydro-Québec. 64 p. et ann.
- BEAUREGARD CONSEIL. 1992. *Évolution de la perception des impacts des projets de ligne de transport. Étude comparative de résultats d'enquête auprès des propriétaires affectés. Ligne Nicolet-Des Cantons-Nouvelle-Angleterre et ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 64 p. et ann.
- BEAUREGARD CONSEIL. 1990. *Suivi des impacts de la traversée du fleuve par une ligne hydroélectrique entre Grondines et Lotbinière sur les résidents de la région immédiate*. Préparé pour Hydro-Québec. 99 p. et ann.
- BELLES-ISLES, M., J. DOMINGUE et F. GAUTHIER. 1999. *Traverse des cours d'eau à gué*. Préparé par Naturam Environnement inc. pour Hydro-Québec. 27 p. et ann.
- BELZILE, L. 1991. *Ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : suivi de la migration du poulamon atlantique à la jetée nord de Grondines-Est (1989-1990)*. Préparé par Gilles Shooner inc. pour Hydro-Québec. 36 p.
- BELZILE, L. 1989. *Ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : suivi de la migration du poulamon atlantique suite à la construction des jetées (1988-1989)*. Préparé par Gilles Shooner inc. pour Hydro-Québec. 54 p.
- BELZILE, L. 1988. *Traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : évaluation des répercussions sur la migration du poulamon atlantique (1987-1988)*. Préparé par Gilles Shooner inc. pour Hydro-Québec. 61 p.
- BELZILE, L., et M. LECLERC. 1992. *Ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : synthèse des études sur les poulamons atlantiques*. Préparé par Gilles Shooner inc. pour Hydro-Québec. 34 p.
- BELZILE, L., et M. PROULX. 1991. *Ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : suivi de la migration du poulamon atlantique à la jetée nord de Grondines-Est (1990-1991)*. Préparé par Gilles Shooner inc. pour Hydro-Québec. 15 p. et ann.
- BOUDREAULT, A., R. LALUMIÈRE et L. BELZILE. 1985. *Ligne à + ou - 450 kV RNDC. Étude d'impact de la traversée du fleuve Saint-Laurent aux corridors de Bécancour et de Bois-des-Hurons : description du milieu et hiérarchisation des éléments d'environnement*. Préparé par le Groupe Environnement Shooner inc. pour Hydro-Québec. 114 p.
- CSSA CONSULTANTS LTÉE. 1989. *Étude sédimentologique au voisinage de la jetée sud. Rapport sectoriel : transport des sédiments et érosion des plages. Ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé pour Hydro-Québec. 31 p.
- DURAND, F., et J. DOUCET. 1989. *Sauvagine : suivi environnemental. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-Des Cantons : traversée du fleuve Saint-Laurent. 1987, 1988, 1989 (rapport d'étape)*. Montréal. Hydro-Québec. 18 p. et ann.
- DURAND, F., et C. TESSIER. 1989. *Suivi de la pêche commerciale à Grondines. Traversée du fleuve Saint-Laurent de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons*. Montréal. Hydro-Québec. 21 p. et ann.
- EAST, P., et P. MAGNAN. 1988. *Étude de la vitesse de nage du poulamon atlantique (Microgadus tomcod) en relation avec les travaux de la traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons*. Préparé par le département de chimie-biologie de l'UQTR pour Hydro-Québec. 18 p.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ. 1994. *Relocalisation des lignes souterraines à 120 kV Central / Terminal-Viger et à 315 kV Guy / Viger due à la construction du futur viaduc Wellington. Suivi environnemental du milieu aquatique durant la construction des canalisations souterraines dans le canal de Lachine*. Préparé pour Hydro-Québec. 24 p. et ann.

- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ et HYDRO-QUÉBEC. 2001. *Ligne Duvernay-Anjou à 315 kV. Traversée de la rivière des Prairies : étude sédimentologique aux sites des trois pylônes (Rapport synthèse 1998-2000)*. Préparé pour Hydro-Québec. 32 p. et ann.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1993. *Évaluation environnementale relative au démantèlement de la traversée aérienne du Saint-Laurent. Ligne à 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-Des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 63 p. et ann.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1987. *Étude de la frayère à doré jaune (Stizostedion vitreum) de la rivière Vermillon*. Préparé pour Hydro-Québec. 29 p. et ann.
- GILBERT, L. 1988a. *Ligne à 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-Des Cantons : étude de la frayère à grand brochet de la rivière Saint-Maurice, printemps 1988*. Préparé par GDG Environnement Ltée pour Hydro-Québec. 52 p.
- GILBERT, L. 1988b. *Ligne à plus ou moins 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-Des Cantons : étude de la frayère potentielle à doré jaune de la rivière Vermillon, printemps 1988*. Préparé par GDG environnement Ltée pour Hydro-Québec. 34 p.
- GILBERT, L. 1988c. *Suivi de la pêcherie fixe de M. Marcel Lemay, Grondines 1988*. Préparé par GDG environnement Ltée pour Hydro-Québec. 36 p.
- GILBERT, L., et M. BOUCHARD. 1989. *Suivi environnemental de la migration de l'aloise savoureuse à Grondines : Ligne 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-Des Cantons : traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé par GDG environnement Ltée pour Hydro-Québec. 46 p.
- GILBERT, L., et A. LEBLANC. 1991. *Suivi environnemental de l'effet de la jetée sud sur la végétation riveraine 1001. Ligne 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-Des Cantons : traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé par GDG Environnement Ltée pour Hydro-Québec. 22 p. et ann.
- GROUPE SNC. 1990. *Évaluation des possibilités de conversion des îlots de Grondines à des fins récréatives ou fauniques*. Préparé pour Hydro-Québec. 19 p. et ann.
- GROUPE SNC. 1985a. *Étude de la traversée du fleuve Saint-Laurent par câbles sous-marins CHHT. Volume 1 : Rapport d'avant-projet*. Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.
- GROUPE SNC. 1985b. *Étude de la traversée du fleuve Saint-Laurent par câbles sous-marins CHHT. Volume 2 : Annexes C à J. Renseignements des manufacturières et des entrepreneurs*. Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.
- GUAY, G., et ASSOCIATION DE L'INDUSTRIE DE LA MAÇONNERIE DU QUÉBEC. 1987. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons : programme de suivi environnemental : étude sur l'habitat de fraye du poisson dans le secteur de la traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé pour Hydro-Québec. 40 p.
- GUAY, G., et M. CHOQUETTE. 1995. *Implantation des lignes souterraines à 120 kV Central-Poste de liaison aérosouterraine Viger et à 315 kV Guy/Viger et René-Lévesque-Viger : suivi environnemental du milieu aquatique durant la construction de canalisations souterraines dans le bassin Wellington et le canal de Lachine*. Préparé par Multi-projets et Environnement Illimité pour Hydro-Québec. 23 p. et ann.
- HYDRO-PRESSE. 1988. *Hydro-Québec à la pêche*. 68^e année, n° 2 (fin janvier), p.16.
- HYDRO-QUÉBEC. 1999a. *Boucle montréalaise. Ligne à 735 kV Saint-Césaire-Hertel et poste de la Montérégie à 735-120/230 kV*. Rapport d'avant-projet. Montréal. 295 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1999b. *Ligne Duvernay-Anjou. Surveillance environnementale. Bilan des activités*. Montréal. 2 vol.
- HYDRO-QUÉBEC. 1998. *Étude des répercussions environnementales Étape 2 – Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel : tronçon Saint-Césaire-Hertel*. Montréal. 126 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1996. *Ligne à 735 kV Des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV. Rapport de surveillance environnementale du démantèlement de la traversée aérienne Grondines-Lotbinière*. Montréal. 14 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1994a. *Ligne Duvernay-Anjou à 315 kV : rapport d'avant-projet*. Montréal. 8 vol.
- HYDRO-QUÉBEC. 1994b. *Rapport complémentaire sur l'application des mesures d'atténuation. Contournement des méandres de la rivière Palmer. Modification de tracé. Ligne à 735 kV / Des Cantons-Lévis*. Montréal. 4 p. et ann.

- HYDRO-QUÉBEC. 1993a. *Centre d'information Grondines : Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons (Traversée sous-fluviale Grondines-Lotbinière)*. Montréal. 12 fiches techniques et 5 brochures.
- HYDRO-QUÉBEC. 1993b. *Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à courant continu : démantèlement de la traversée aérienne du Saint-Laurent*. Montréal. 24 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons*. Montréal. 19 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1990. *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes. 1. Démarche d'évaluation environnementale. 2. Techniques et outils. Rapport du groupe de travail*. Montréal. 322 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1989a. *Le poulamon atlantique : étude d'impact et suivi environnemental de la migration du poulamon. Traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne à ±450 kV Radisson-Nicolet-Des Cantons : résumé des études en cours*. Montréal. 5 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1988a. *Programme d'études pour une traversée sous-fluviale : étape 1 : évaluation préliminaire des paramètres techniques, économiques et environnementaux*. Montréal. 126 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1988b. *Traversée aérienne temporaire du fleuve Saint-Laurent de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons. Mesures d'atténuation complémentaires concernant la faune aquatique : version 3*. Montréal. 18 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1987a. *Addendum à l'analyse techno-économique de la traversée du fleuve Saint-Laurent, Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à c.c. I1-ILA-85-04, alternative : sous-fluvial, option : tunnel*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1987b. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Section traversée aérienne du fleuve à Bois-des-Hurons. Rapport sur l'application des mesures d'atténuation concernant la construction des accès Nord et Sud au fleuve*. Montréal. Non paginé.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986a. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à + ou – 450 kV à c.c. : analyse comparative des variantes Cap Charles et Bois-des-Hurons*. Montréal. 38 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986b. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Rapport sur les études d'avant-projet. Ligne à + ou – 450 kV de la ligne à 735 kV Duvernay-Jacques-Cartier au poste Nicolet (Territoire Plaine du Saint-Laurent). Étude de la traversée du fleuve à Bois-des-Hurons*. Montréal. 110 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986c. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Rapport sur les études d'avant-projet. Ligne à + ou – 450 kV de la ligne à 735 kV Duvernay-Jacques-Cartier au poste Nicolet (Territoire Plaine du Saint-Laurent). Volume 5 : Étude de la traversée du fleuve à Bois-des-Hurons. Rapport intégral*. Montréal. 290 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985a. *Méthodologie d'étude d'impact Lignes et Postes – Rapport du groupe de travail*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985b. *Radisson-Nicolet-Des Cantons : ligne à 450kV c.c. : traversée du fleuve St-Laurent : modes de traversée 2*. Montréal. 2 vol.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985c. *Synthèse des éléments techniques et environnementaux pour le choix d'un site de traversée*. Montréal. 19 p.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2008. *Application de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE) aux projets de lignes et postes. Aide-mémoire*. Montréal. 6 p.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2006. *Reconstruction de la ligne à 161 kV Chicoutimi-Nord-Dubuc. Évaluation environnementale*. Montréal. 127 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2003. *Ligne à 120 kV Kipawa-Otto Holden (circuit H4Z). Renforcement de la traversée de la rivière des Outaouais. Évaluation environnementale interne*. Montréal. 19 p. et ann.
- JOLICOEUR et ASSOCIÉS. 1991. *Étude sur la pêche au poulamon atlantique à Ste-Anne-de-la-Pérade, saison 1991. Préparé pour Hydro-Québec*. 41 p. et ann.
- JOLICOEUR et ASSOCIÉS. 1990. *Étude sur la pêche au poulamon atlantique, saison 1990 : volume 1. Préparé pour Hydro-Québec*. 52 p.

- JOLICOEUR et ASSOCIÉS. 1989. *Étude sur la pêche au poulamon atlantique : synthèse des études : saison 1989 : volume 1*. Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.
- JOLICOEUR et ASSOCIÉS. 1988. *Étude sur la pêche au poulamon atlantique, Saison 1988*. Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.
- KARPINSKI, A., A. MARCEAU et S. TREMBLAY. 1988. *Étude pour les futures traversées du fleuve à 735 kV : Étape 1. « Évaluation préliminaire des paramètres environnementaux »*. Préparé pour Hydro-Québec. 184 p.
- LÉTOURNEAU, H., C. PELLETIER et coll. 2007. *Étude de suivi environnemental sur la structure du territoire et le paysage. Ligne à 735 kV Des Cantons-Hertel, tronçon Hertel–point Saint-Césaire*. Préparé par Aménatech Inc. pour Hydro-Québec. 102 p. et ann.
- MARCEAU, A. 1987. *Programme de traversée sous-fluviale : volet d'étude environnementale : identification et description des traversées*. Montréal. Hydro-Québec. Pag. multiple.
- NOBERT, M. 1990. *Études sur la pêche au poulamon atlantique : synthèse des études, saison 1990 : volume 2*. Montréal. Hydro-Québec. 9 p.
- NOBERT, M. 1989. *Études sur la pêche au poulamon atlantique : synthèse des études, saison 1989 : volume 2 : annexes*. Montréal. Hydro-Québec. 9 p.
- NOBERT, M. 1988. *Études sur la pêche au poulamon atlantique : synthèse des études, saison 1988*. Montréal. Hydro-Québec. 8 p.
- ROCHE ASSOCIÉS LTÉE, SODAT INC. et URBATIQUE INC. 1986. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Rapport sur les études d'avant-projet. Ligne à 450 kV à c.c. de la ligne Duvernay-Jacques-Cartier au poste Nicolet (Territoire Plaine du Saint-Laurent). Traversée Bois-des-Hurons au 1:5000 : rapport synthèse d'étude*. Préparé pour Hydro-Québec. 94 p. et ann.
- ROY, G. 2007. *Principaux enjeux soulevés dans les rapports du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Projets de lignes et postes électriques de 1980 à 2001. Volume 1 : Analyse et interprétation des résultats*. Montréal. Hydro-Québec. 259 p.
- TAO SIMULATIONS. 1987a. *Études environnementales : impacts potentiels sur le poulamon atlantique à la traversée de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : modélisation du milieu physique : rapport complémentaire. Recul de 50 m de l'extrémité de la jetée nord*. Préparé pour Hydro-Québec. 11 p.
- TAO SIMULATIONS. 1987b. *Études environnementales : impacts potentiels sur le poulamon atlantique à la traversée du fleuve Saint-Laurent de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : modélisation du milieu physique : volume 2 : résumé de la méthodologie, conclusions et recommandations*. Préparé pour Hydro-Québec. 54 p.
- TAO SIMULATIONS et HYDRO-QUÉBEC. 1986a. *Études environnementales : impacts potentiels sur le poulamon atlantique à la traversée de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : modélisation du milieu physique : annexes infographiques (excluant les diapositives)*. Préparé pour Hydro-Québec. Non paginé.
- TAO SIMULATIONS et HYDRO-QUÉBEC. 1986b. *Études environnementales : impacts potentiels sur le poulamon atlantique à la traversée de la ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : modélisation du milieu physique : volume 1*. Préparé pour Hydro-Québec. 171 p.
- URBATIQUE INC. 1988. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à courant continu. Étude environnementale de la traversée sous-fluviale. Application des mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement*. Préparé pour Hydro-Québec. 60 p. et ann.
- URBATIQUE INC. 1987a. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à courant continu. Étude environnementale de la traversée sous-fluviale. Rapport n° 1 : Évaluation environnementale d'une traversée sous-fluviale en tunnel à Bois-des-Hurons*. Préparé pour Hydro-Québec. 46 p. et ann.
- URBATIQUE INC. 1987b. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à courant continu. Étude environnementale de la traversée sous-fluviale. Rapport n° 2 : Évaluation environnementale d'une solution mixte de la traversée du fleuve Saint-Laurent à Bois-des-Hurons*. Préparé pour Hydro-Québec. 60 p. et ann.

URBATIQUE INC. 1985a. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à c.c. Avis environnemental. Étude des modes de traversée du fleuve dans le secteur du Bois-des-Hurons*. Préparé pour Hydro-Québec. 61 p.

URBATIQUE INC. 1985b. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Ligne à 450 kV à c.c. Choix du site de traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé pour Hydro-Québec. 61 p.

Exploitation des installations

AECOM. 2012. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide-Blanc. Suivi de l'intégrité des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne. Suivi environnemental 2011 et rapport synthèse 2006-2011*. Préparé pour Hydro-Québec. 49 p. et ann.

AECOM. 2010. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide-Blanc. Suivi de l'intégrité des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne. Rapport sur le suivi environnemental de 2010*. Préparé pour Hydro-Québec. 43 p. et ann.

AECOM TECSULT. 2010. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide-Blanc. Suivi de l'intégrité des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne. Rapport sur le suivi environnemental de 2009*. Préparé pour Hydro-Québec. 43 p. et ann.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT. 2008a. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide-Blanc. Suivi des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne : fraie printanière. Rapport sur le suivi environnemental de 2008*. Préparé pour Hydro-Québec. 30 p.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT. 2008b. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide-Blanc. Suivi des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne. Rapport sur le suivi environnemental de 2007*. Préparé pour Hydro-Québec. 41 p. et ann.

ALLIANCE ENVIRONNEMENT. 2006. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide-Blanc. Suivi des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne. Rapport sur l'état de référence de 2006*. Préparé pour Hydro-Québec. 41 p. et ann.

GAUTHIER, F., D. MEUNIER et J. RIOUX. 2007. *Traversées de milieux humides et de cours d'eau – Projet 2007*. Montréal. Hydro-Québec en collaboration avec Genivar inc. 37 p. et ann.

GAUTHIER, F., D. MEUNIER et J. RIOUX. 2006. *Traversées de cours d'eau – Projet 2006*. Montréal. Hydro-Québec en collaboration avec Genivar inc. 39 p. et ann.

GAUTHIER, F., D. MEUNIER, J. RIOUX et J. ALTHOT. 2009. *Traversées de milieux humides et de cours d'eau – Suivi des sites 2009*. Montréal. Hydro-Québec en collaboration avec Genivar inc. 24 p. et ann.

GAUTHIER, F., D. MEUNIER, J. RIOUX, J. ALTHOT et J.-F. POULIN. 2010. *Traversées de milieux humides et de cours d'eau – Activités de maintenance des emprises de lignes de transport d'électricité d'Hydro-Québec – Rapport 2010*. Montréal. Hydro-Québec en collaboration avec Genivar inc. 31 p. et ann.

GAUTHIER, F., D. MEUNIER, J. RIOUX et J.F. POULIN. 2008. *Traversées de milieux humides et de cours d'eau – Suivi des sites 2008*. Montréal. Hydro-Québec en collaboration avec Genivar inc. 23 p. et ann.

MEUNIER, D., J. DOMINGUE et F. GAUTHIER. 2002. *Traversée des cours d'eau*. Préparé par Genivar inc. pour Hydro-Québec. 38 p. et ann.

NATURAM ENVIRONNEMENT INC. 1998. *Évaluation du nombre de traverses de cours d'eau à gué réalisées dans les emprises de la ligne de transport, Territoire Est (Maintenance lignes Manicouagan et Matapédia)*. Préparé pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.

TREMBLAY, M., et G. ROY. 2004. *Rapport sur l'application des mesures d'atténuation. Ligne du réseau de transport Eastmain-1-Nemiscau*. Préparé par le Groupe DESFOR pour Hydro-Québec. 74 p. et ann.

Autres références essentielles

- CADRIN, G. 1986. *La ligne Radisson-Nicolet-Des Cantons : une traversée du fleuve tumultueuse*. Université du Québec à Montréal. 33 p.
- GAUVIN, PAULYNE. 1992. *L'affrontement Hydro-Québec / Contestation Portneuf Lotbinière*. Sainte-Foy. Paulymedia. 366 p.
- QUÉBEC. 1998. *Rapport d'audience publique. Projet de ligne à 735 kV Hertel-des Cantons (tronçon Hertel–Saint-Césaire) et poste Montérégie*. (Rapport Blanchette). Québec. 177 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2010. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet d'expansion du réseau de transport en Minganie – Raccordement du complexe de la Romaine*. Rapport n° 270. 82 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2000. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Ligne à 735 kV Saint-Césaire–Hertel et poste Montérégie*. Rapport n° 144. 111 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1996. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet de ligne Duvernay-Anjou à 315 kV*. Rapport n° 107. 153 p. et ann.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1987. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet de ligne à courant continu à + ou – 450 kV, Radisson-Nicolet-Des Cantons (section en territoire non couvert par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois)*. Rapport n° 22. Pag. multiple.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS. 1985. *Le Saint-Laurent, ressource nationale prioritaire. Rapport du Projet Saint-Laurent*. XIV/192 p.
- VANIER, B., C. DEMERS et M. MÉNARD. 2004. « Que savons-nous des p'tits poissons des chenaux ». *Aventure Chasse & Pêche*, p. 121-122.



www.hydroquebec.com

2013E0789-5