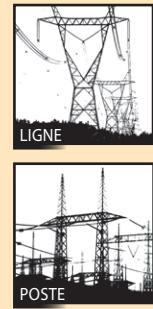


Synthèse des connaissances environnementales
pour les lignes et les postes • 1973-2013

Évaluation environnementale



Développement méthodologique



Sommaire

Mise en contexte	1
Bilan historique	2
Cadre réglementaire et encadrements internes.....	2
Ampleur et portée du développement méthodologique en évaluation environnementale.....	9
Résultats	14
Évolution de la démarche d'évaluation environnementale aux différentes étapes d'un projet	14
Évolution des activités d'évaluation environnementale.....	19
Développement d'un procédé informatisé pour l'évaluation environnementale	44
Les enseignements	49
À retenir	49
À éviter.....	49
À poursuivre	49
Vocabulaire	50
Bibliographie	51



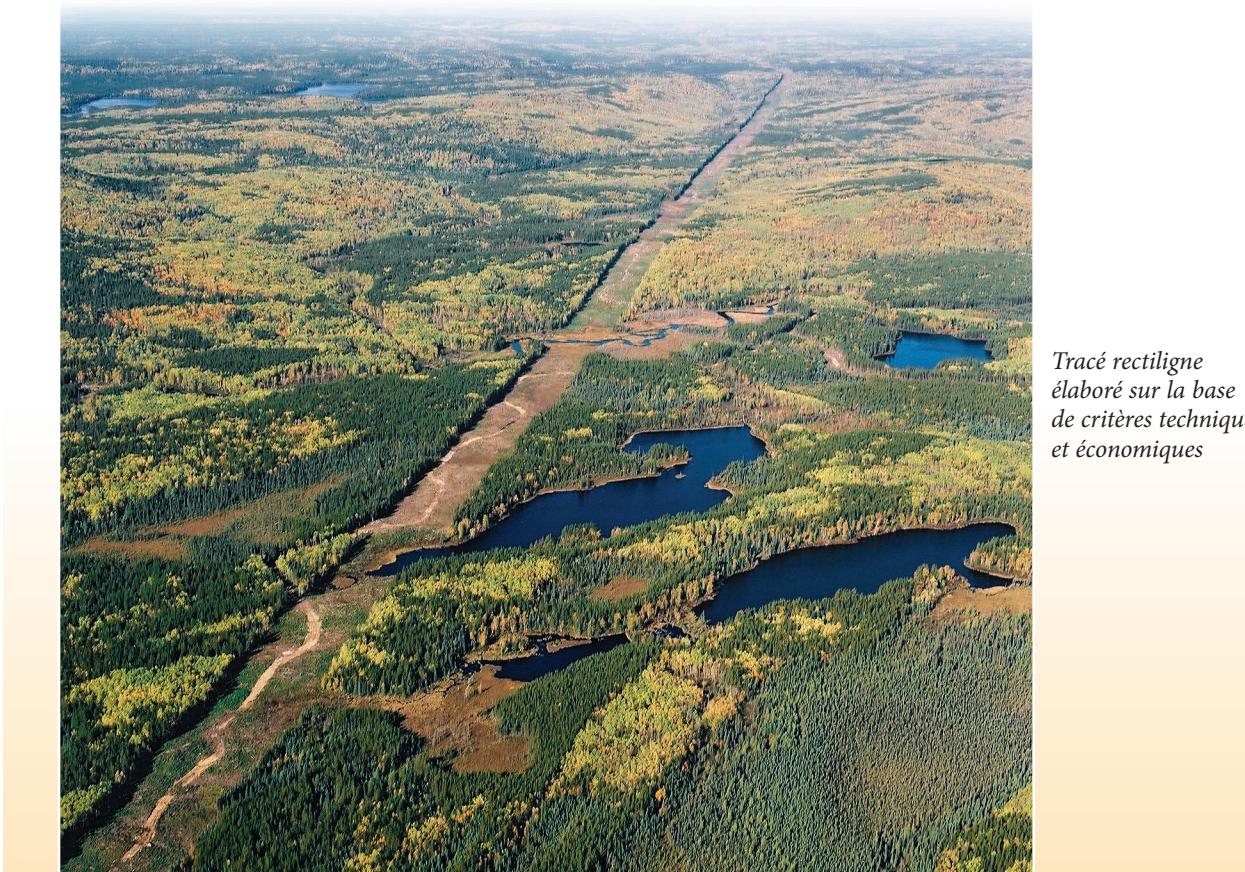
Pour des raisons historiques, les appellations (noms de lignes et de postes ainsi que vocabulaire méthodologique) et les règles d'écriture utilisées dans cette synthèse sont celles qui figurent dans les sources ayant servi à sa réalisation. Pour plus de précisions, lire l'avant-propos.

Photos de la couverture

En haut : Ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons dans le secteur de Saint-Valère
En bas : Poste de liaison aérosouterraine de Grondines

Photo de l'endos

Poste des Cantons à 735-230 kV à Windsor



Tracé rectiligne élaboré sur la base de critères techniques et économiques

Mise en contexte

Le développement énergétique du Québec, et plus particulièrement la réalisation des grands projets hydroélectriques sur le territoire de la Baie-James et du Nord québécois, a coïncidé avec l'éveil des préoccupations environnementales dans les pays industrialisés.

Ici comme ailleurs, c'est au cours des années 1970 qu'on a commencé à se préoccuper sérieusement de la qualité de l'environnement. Les gouvernements du Québec et du Canada ont dû répondre aux attentes de la population en adoptant des lois visant à protéger l'environnement et en exigeant des promoteurs qu'ils évaluent l'impact de certains projets avant leur réalisation. Les lignes et les postes électriques de haute tension ont fait partie des projets ciblés.

Société d'État promotrice de nombreux projets de lignes et de postes sur l'ensemble du territoire québécois, Hydro-Québec a été impliquée dès la promulgation de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) en décembre 1972, devenant un protagoniste dans le domaine de l'évaluation environnementale au Québec. L'entreprise a participé activement et de façon importante au développement des

connaissances environnementales dans la province et a longtemps été considérée comme un chef de file en matière d'évaluation des impacts des projets de lignes et de postes dans le monde.

En fait, la planification du réseau de transport de la Baie-James (RTBJ) a concordé avec la création des nouvelles unités administratives réservées aux questions environnementales au sein des gouvernements fédéral et provincial. En 1971, on a créé le ministère de l'Environnement du Canada et au Québec on a mis sur pied l'Organisation des services de protection de l'environnement, laquelle est devenue, en 1979, le ministère de l'Environnement. À cette époque, aucun cadre méthodologique n'avait encore été établi pour la préparation des études d'impact. Hydro-Québec a donc rapidement mis en place des équipes de travail afin d'élaborer, avec ses mandataires, des approches pour la localisation des installations en tenant compte des enjeux du milieu et des critères de localisation définis sur la base de considérations environnementales. De plus, ces équipes devaient appréhender les impacts environnementaux des projets d'équipements et élaborer des mesures d'atténuation, de protection ou de compensation en vue de réduire adéquatement ces impacts.

L'évaluation environnementale avait aussi pour but de permettre à Hydro-Québec d'obtenir les autorisations gouvernementales requises pour développer le réseau et de favoriser l'accueil favorable des projets par la population. La localisation des lignes et des postes, basée jusqu'alors sur des critères techniques et économiques, devait dorénavant intégrer des considérations environnementales.

Les premières évaluations environnementales réalisées après l'adoption de la LQE ciblaient fortement la préservation du milieu naturel, conformément à l'esprit de la Loi et à la définition du mot « environnement » qu'on y trouve.

Dans la LQE, l'environnement est ainsi défini :

« [...] l'eau, l'atmosphère et le sol ou toute combinaison de l'un ou l'autre ou, d'une manière générale, le milieu ambiant avec lequel les espèces vivantes entretiennent des relations dynamiques. »

De plus, l'article 20 de la Loi stipule que :

« Nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter, ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement. »

En effet, les spécialistes des divers ministères qui analysaient les études d'impact accordaient une plus grande attention aux problématiques du milieu naturel, bien qu'Hydro-Québec traitait avec autant de rigueur celles du milieu humain et du paysage, ses projets nécessitant une interaction continue avec les communautés touchées.

Aussi, dès la réalisation des premières évaluations environnementales des projets soumis à la LQE, Hydro-Québec a-t-elle mis en place un processus de consultation des publics¹ concernés qui s'intégrait à l'ensemble de la démarche. Les commentaires et les questions de la population alors recueillis ont le plus souvent porté sur les enjeux relatifs au milieu humain ou aux impacts visuels. Le projet de la Troisième ligne du réseau de transport La Grande, tronçon à 735 kV La Vérendrye-Duvernay, a été le premier à être soumis à des audiences publiques sur l'environnement.

À cette occasion, de nombreux enjeux propres au milieu humain, notamment liés au paysage, à la villégiature et à l'utilisation du territoire, ont été soulevés.

Depuis l'adoption de la LQE, Hydro-Québec a réalisé de nombreux projets de lignes et de postes de transport. Elle a développé un savoir-faire sur le plan environnemental, à toutes les étapes d'un projet : planification, avant-projet, projet et exploitation. Cela lui a permis de réduire considérablement à la source un grand nombre des impacts associés à l'implantation des lignes et des postes.

L'entreprise a élaboré des approches méthodologiques et des outils permettant de réaliser tous les types d'évaluation environnementale de manière structurée, reproductible et dans les règles de l'art. Pour développer ces méthodes et réaliser les évaluations environnementales de ses projets, Hydro-Québec s'est toujours entourée de collaborateurs externes. C'est ainsi que plusieurs entreprises privées et équipes de chercheurs universitaires du Québec ont vu le jour, se sont développées, puis ont exporté leur expertise environnementale partout dans le monde.

Bilan historique

Cadre réglementaire et encadrements internes

Lois et règlements

L'évaluation environnementale s'appuie sur le cadre réglementaire québécois et canadien, mais elle est aussi tributaire des encadrements internes d'Hydro-Québec.

■ Lois et règlements encadrant l'évaluation environnementale

Au Québec, la LQE encadre l'évaluation environnementale des projets. L'article 31.1, ajouté à la Loi en 1978, précise que l'on ne peut réaliser certains projets prévus par règlement sans suivre la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et obtenir un certificat d'autorisation. Le chapitre II de la LQE précise les dispositions applicables à la région de la Baie-James et du Nord québécois.

Le premier Règlement général relatif à l'administration de la Loi de la qualité de l'environnement, établi en 1975 pour orienter l'application de la LQE, est rapidement remplacé, en vertu de l'article 31.1, par trois règlements distincts encadrant la réalisation des études d'impact, selon le territoire concerné. La figure 1 illustre les territoires visés par chacun d'eux :

1. Appelée plus tard « participation des publics ».

- Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois, adopté le 19 décembre 1979 (décret 3452-79) et entré en vigueur en 1981. Ce règlement vise les projets en territoires cri (au sud du 55^e parallèle) et inuits (au nord du 55^e parallèle) régis par la Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ) ;
- Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, adopté le 30 décembre 1980 (décret 3734-80) et entré en vigueur en 1981, pour les projets dans la partie méridionale du Québec ;
- Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans une partie du Nord-Est québécois, adopté le 29 septembre 1981 et entré en vigueur la même année (décret 2705-81), pour la région de Moinier.

Certains projets en milieu nordique, énumérés à l'annexe A de la LQE, comme les lignes de transport électrique de plus de 75 kV, sont obligatoirement assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social alors que d'autres projets, énumérés à l'annexe B de la même loi, en sont obligatoirement soustraits, dont les lignes et les postes à 75 kV et moins. Si le projet n'est pas dans l'une ou l'autre de ces deux annexes, il doit être soumis à un comité d'évaluation (COMEV) qui décidera d'assujettir ou non le projet à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts et, le cas échéant, recommandera le type d'évaluation requise.

Même si un projet ne requiert pas la réalisation d'une étude d'impact, il peut nécessiter une autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

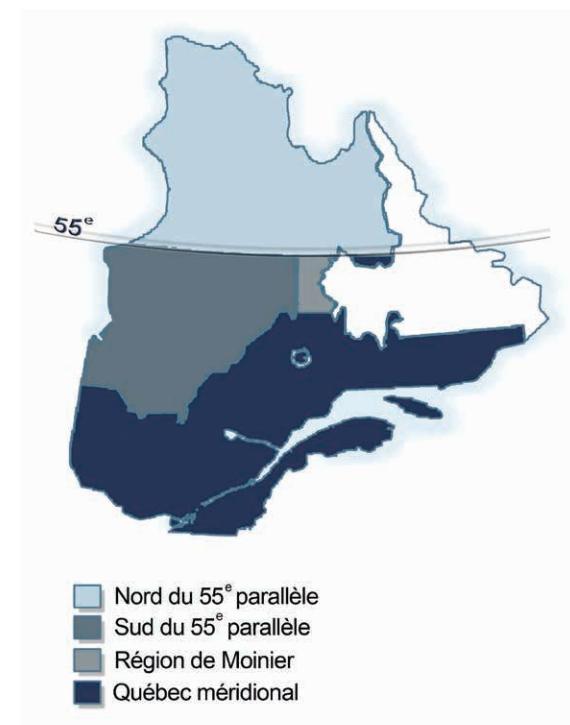
« Nul ne peut ériger ou modifier une construction, entreprendre l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ni augmenter la production d'un bien ou d'un service s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation. »

Une évaluation environnementale du projet doit alors être transmise à l'un ou l'autre des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement selon la localisation

du projet. Enfin, précisons que certains projets, énumérés dans le Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement, sont soustraits à l'application de l'article 22 de la LQE.

Ainsi, le cadre réglementaire québécois distingue d'abord les projets assujettis à une étude d'impact selon leur localisation, la tension et la longueur de la ligne ainsi que la tension primaire du poste. Entre 1975 et 1980, le premier Règlement général relatif à l'administration de la Loi de la qualité de l'environnement visait les projets de lignes et de postes d'une tension supérieure à 315 kV pour la réalisation d'une étude d'impact. Depuis 1981, dans le Québec méridional en vertu de l'article 2k du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement adopté le 30 décembre 1980, la construction ou la relocalisation d'une ligne de transport et de répartition d'énergie électrique d'une tension de 315 kV et plus sur une distance de plus de deux kilomètres et la construction ou la relocalisation d'un poste de manœuvre ou de transformation à 315 kV et plus nécessitent une étude d'impact. Ces projets peuvent faire l'objet d'audiences publiques sous la responsabilité du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) si un citoyen ou un groupe de citoyens en fait la demande.

Figure 1 : Régions associées aux trois règlements distincts encadrant l'évaluation et l'examen des impacts



Le tableau 1 présente une liste de tous les projets de lignes et de postes de transport soumis au BAPE depuis sa création en 1979, soit entre 1980 et 2012.

Tableau 1 : Projets de lignes et de postes de transport soumis au BAPE entre 1980 et 2012

Projet	Édition du rapport HQ	Rapport du BAPE	Année de mise en service
Réseau de transport La Grande, Troisième ligne, tronçon La Vérendrye-Duvernay	1977 et 1979 ^a	1980	1982
Poste Des Cantons : lignes Nicolet-Des Cantons et Des Cantons-Nouvelle-Angleterre	1982 et 1983 ^b	1983	1986
Projet de ligne à 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-des Cantons (section en territoire non couvert par la CBNQ)	1986	1987	1990
Projet de la Douzième ligne à 735 kV. Réseau d'Hydro-Québec (section en territoire non couvert par la CBNQ) (circuit 7024)	1990	1992	1993
Ligne à 735 kV Des Cantons-Lévis et poste Appalaches	1991	1993	1995
Construction du poste Roussillon à 315 kV-25 kV et d'une ligne de dérivation biterne à 315 kV à La Prairie	1992	1994 ^c	1996
Projet de ligne à 315 kV Duvernay-Anjou	1994 (révisé en 1995)	1996	1998
Projet d'implantation du poste de l'Outaouais à 315-230 kV	1999	2000	2009
Projet de ligne à 735 kV Saint-Césaire–Hertel et poste de la Montérégie	1999	2000	2003
Projet de ligne à 315 kV Grand-Brûlé–Vignan	2000	2001	Abandonné
Projet de ligne à 315 kV Chénier-Outaouais	2007	2008	2010
Projet de construction du poste Anne-Hébert à 315-25 kV et de la ligne d'alimentation à 315 kV à Saint-Augustin-de-Desmaures	2008	2009	2010
Projet d'expansion du réseau de transport en Minganie – Raccordement du complexe de la Romaine	2009	2010	Prévu en 2014
Projet d'évolution du réseau de transport du nord-est de la région métropolitaine (ajout d'équipements au poste du Bout-de-l'Île et réagencement de lignes, nouveau poste Bélanger à 315-120-25 kV et lignes d'alimentation à 315 kV, poste de Lachenaie à 315-25 kV, poste Pierre-Le Gardeur à 315-120 kV et lignes d'alimentation, ligne de la Mauricie-Lanaudière à 315 kV)	2010	2011	Prévu en 2014
Projet de poste aux Outardes et lignes de raccordement à 735 kV	2010	2011	Prévu en 2014

- a. Le rapport complémentaire de 1979 traitait spécifiquement de la problématique liée à la villégiature.
- b. En 1983, un rapport complémentaire a été déposé pour la ligne Nicolet-Des Cantons à la demande de la Commission de protection du territoire agricole du Québec et de l'Union des producteurs agricoles (UPA).
- c. Rapport ayant fait l'objet d'une enquête mais non d'une audience publique.

En vertu de l’alinéa 11 de l’article 2 du Règlement relatif à l’application de la Loi sur la qualité de l’environnement, tout projet de construction ou de relocalisation d’un poste de manœuvre ou de transformation d’énergie électrique de tension inférieure à 120 kV et de lignes de transport et de répartition d’énergie électrique de tension inférieure à 120 kV ainsi que d’autres lignes d’une tension plus élevée dont la longueur est inférieure à deux kilomètres ne requiert pas l’autorisation prévue à l’article 22 de la LQE. Par contre, les lignes à 120 kV et plus mais à moins de 315 kV font l’objet d’une évaluation environnementale (ÉE) aux fins de l’obtention d’un tel certificat d’autorisation. Les autres types de projets, comme les lignes à 69 kV ou encore les lignes de moins de deux kilomètres, ne font l’objet que d’évaluation environnementale interne (ÉEI), selon les exigences d’Hydro-Québec TransÉnergie. Par ailleurs, plusieurs règlements et lois ayant été promulgués après la LQE ont aussi des répercussions sur le développement et l’analyse des projets.

Adoptée en 1992, la *Loi canadienne sur l’évaluation environnementale* (LCEE) entrait en vigueur en 1995. S’appuyant sur les principes du développement durable, cette loi fédérale et les règlements qui l’accompagnent introduisent la notion d’effets cumulatifs dans l’évaluation environnementale. Toutefois, seuls les projets de construction, de désaffection ou de fermeture d’une ligne de transport d’électricité dans une réserve d’espèces sauvages ou un refuge d’oiseaux migrateurs ainsi que les projets de construction dans une nouvelle

entreprise d’une ligne de transport d’électricité d’une tension de 345 kV ou plus et d’une longueur de 75 kilomètres ou plus en vue d’une interconnexion nécessitaient la réalisation d’une étude approfondie, conformément à l’article 2a du Règlement sur la liste d’étude approfondie. Pour les autres projets de lignes et de postes qui concernaient en tout ou en partie un territoire sous juridiction fédérale (cours d’eau navigable, habitat du poisson, réserve indienne, base militaire, etc.), une évaluation environnementale appelée examen préalable pouvait alors être requise.

Avec l’entrée en vigueur de la *Loi canadienne sur l’évaluation environnementale* (LCEE 2012) en date du 6 juillet 2012, la première version de cette loi (LCEE 1992) a été abrogée. À la même date, le Règlement désignant les activités concrètes est entré en vigueur et décrit le mécanisme qui déclenche l’évaluation environnementale d’un projet. Dans ce nouveau règlement, la réalisation d’une évaluation environnementale des projets de construction dans une nouvelle entreprise d’une ligne de transport d’électricité d’une tension de 345 kV ou plus et d’une longueur de 75 kilomètres ou plus en vue d’une interconnexion est reconduite, tout comme pour les projets de construction, de désaffection ou de fermeture d’une ligne de transport d’électricité dans une réserve d’espèces sauvages ou un refuge d’oiseaux migrateurs. Par contre, les autres projets ne nécessitent plus d’évaluation fédérale. Le tableau 2 présente les lois et règlements provinciaux et fédéraux encadrant l’évaluation environnementale.



Ligne biterne à 230 kV Rimouski-Les Boules entre Mont-Joli et Sainte-Angèle-de-Mérici

Tableau 2 : Lois et règlements provinciaux et fédéraux encadrant l'évaluation environnementale

Loi et règlements provinciaux ^a	Date initiale d'entrée en vigueur
Dispositions en vigueur dans le Québec méridional	
<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> [art. 22] (L.R.Q., c. Q-2 (chapitre I))	1972
Règlement général relatif à l'administration de la Loi de la qualité de l'environnement (Règ. 75-430) Note : remplacé en 1981 par le règlement décrit à la ligne suivante	1975
Règlement relatif à l'administration de la Loi sur la qualité de l'environnement (R.R.Q 1981, c.Q-2, r.1) Note : remplacé en 1993 par le règlement décrit à la ligne suivante	1981
Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement [art. 1(1) et 2 (3)a)] [D. 1529-93 (1993) 125 G.O. II, 7766 [c. Q-2, r. 3]]	1993
Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (L.R.Q., c. Q-2, r. 23)	1981
Règles de procédure relatives au déroulement des audiences publiques (L.R.Q., Q-2, r. 45)	1981
Dispositions en vigueur dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois	
<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> [art. 22] (L.R.Q., c. Q-2 (chapitre I))	1972
Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement dans une partie du Nord-Est québécois (L.R.Q., c. Q-2, r. 24)	1981
Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (L.R.Q., c. Q-2, r. 25)	1981
Règlement sur certains organismes de protection de l'environnement et du milieu social du territoire de la Baie James et du Nord québécois (L.R.Q., c. Q-2, r. 34)	1981
Loi et règlements fédéraux	
<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i> (L.C. 1992, ch. 37) Note : remplacée en 2012 par la loi décrite à la ligne suivante	Art. 61 à 70, 73, 75 et 78 à 80 : 1994 Autres articles : 1995
<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i> (2012) (L.C. 2012, ch.19, art.52)	2012
Règlement sur le recouvrement des frais (DORS/2012-146)	2012
Règlement désignant les activités concrètes (DORS/2012-147)	2012
Règlement sur les renseignements à inclure dans la description d'un projet désigné (DORS/2012-148)	2012
Règlement sur la liste d'exclusion (DORS/94-639) Note : remplacé en 2007 par le règlement décrit à la ligne suivante	1995
Règlement de 2007 sur la liste d'exclusion (DORS/2007-108)	2007
Règlement sur la liste d'inclusion (DORS/94-637)	1995
Règlement sur la liste d'étude approfondie (DORS/94-638)	1995
Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées (DORS/94-636)	1995
Règlement sur la coordination par les autorités fédérales des procédures et des exigences en matière d'évaluation environnementale (DORS/97-181)	1997

a. Précisons que la numérotation des règlements a été révisée à la suite de l'adoption de la *Loi sur le recueil des lois et des règlements du Québec* (L.R.Q. c. R-2.2.0.0.2) et que les règlements découlant de la LQE sont indiqués selon la numérotation en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2012.

- Autres lois et règlements à prendre en compte dans le cadre d'une évaluation environnementale
- En plus des lois et règlements spécifiques à l'évaluation environnementale, il faut aussi

prendre en compte d'autres lois et règlements selon la nature des activités réalisées et le type de milieu touché. Ceux-ci sont présentés au tableau 3.

Tableau 3 : Lois et règlements contenant des éléments déclencheurs d'une autorisation

Lois et règlements provinciaux	Date initiale d'entrée en vigueur
<i>Loi sur la protection des arbres</i> (L.R.Q., c. P-37)	1964
<i>Loi sur les mines</i> (L.R.Q., c. M-13.1 ayant modifié en 1988 le c. M-13)	1965
<i>Loi sur les biens culturels</i> (L.R.Q., c. B-4) ^a	1972
<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
Règlement d'application de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. P-41.1, r.1)	1978
<i>Loi sur l'aménagement et l'urbanisme</i> (L.R.Q., c. A-19.1)	1979
Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (L.R.Q., c. Q-2, r.2)	1981
Règlement sur les carrières et sablières (L.R.Q., c. Q-2, r.7)	1981
<i>Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune</i> (L.R.Q., c. C-61.1)	1983
<i>Loi sur les forêts</i> (L.R.Q., c. F-4.1)	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. 74)	2002
Règlement sur le captage des eaux souterraines (L.R.Q., c. Q-2, r. 6)	2002
<i>Loi sur le développement durable</i> (L.R.Q., c. D-8.1.1)	2006
Chapitre VIII Installation d'équipement pétrolier du <i>Code du bâtiment</i>	2007
<i>Loi sur le patrimoine culturel</i> (L.R.Q., c. P-9. 002)	2012
Lois et règlements fédéraux	Date initiale d'entrée en vigueur
Règlement général sur les parcs nationaux (DORS/78-213)	1978
<i>Loi sur les Indiens</i> (L.R. 1985, ch. I-5)	1985
<i>Loi sur les pêches</i> (L.R.C. 1985, F-14)	1985
<i>Loi sur la protection des eaux navigables</i> (L.R.C. 1985, c. N-22)	1985
Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs (C.R.C., ch. 1036)	1994
<i>Loi sur les espèces en péril</i> (L.C. 2002, ch. 29)	2002

a. Remplacée en 2012 par la *Loi sur le patrimoine culturel*.

Encadrements internes

Au cours des années 1970 et 1980, Hydro-Québec développe plusieurs encadrements relativement à l'évaluation environnementale de ses projets et de ses activités. Ces encadrements sont rassemblés une première fois en 1992 dans le *Recueil des encadrements d'environnement*. Plusieurs s'appliquent tant à la production qu'au transport et à la distribution d'électricité (voir le tableau 4).

Aussi, par l'adoption des politiques *Notre environnement* (1984) et *Notre rôle social* (1998), Hydro-Québec énonce à la population ses intentions dans ces domaines.

En 1997, la grande réorganisation administrative de l'entreprise conduit à la séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec ; les anciennes directives (voir le tableau 4) sont abolies pour faire place à de nouvelles directives corporatives (voir le tableau 5).

Tableau 4 : Encadrements d'Hydro-Québec provenant du recueil de 1992

Type	Entrée en vigueur	Nº de l'encadrement	Titre
Autorisations gouvernementales			
Directive corporative	1987	aucun	Activités devant faire l'objet d'une étude d'impact, d'une évaluation environnementale ou d'une évaluation environnementale interne
Directive corporative	1988	aucun	Traitement des demandes d'autorisations gouvernementales
Construction			
Directive d'environnement	1977	CEN 77 01 00	Construction des lignes de transport d'énergie
Directive d'environnement	1979	CEN 79 07 00	Implantation des campements
Directive corporative	1989	CEN 89 02 01	Protection de l'environnement lors des travaux de déboisement initial et des travaux de coupe et d'élagage d'entretien
Programme de mise en valeur			
Directive corporative	1984 et 1988	aucun	Directive régissant le programme de mise en valeur sur les projets d'équipement de moins de 500 millions \$ soumis à une étude d'impact réglementée
Exploitation			
Directive corporative	1987	CEN 87 03 02	Protection de l'environnement lors de l'utilisation des phytocides
Gestion des contaminants			
Directive corporative	1987	CEN 85 16 01	Déversements accidentels de contaminants
Directive corporative	1987	CEN 85 25 01	Gestion des biphenyles polychlorés (BPC), des huiles minérales et des équipements qui en contiennent

Tableau 5 : Directives d'Hydro-Québec en matière d'environnement

Entrée en vigueur	Nº de la directive ^a	Titre
1999	36	Conduite des relations avec les collectivités
1999	07	Système de gestion environnementale
1999 (approbation) 2000	23	Directive sur le patrimoine et la polyvalence
2000	21	Acceptabilité environnementale et accueil favorable des nouveaux projets, travaux de réhabilitation et activités d'exploitation et de maintenance
2005	22	Exigences de prévention et de contrôle des pollutions et nuisances
2007	24	Application des mesures en situation d'urgence ou de sinistre
2008	01	Programme de mise en valeur intégrée – construction de nouvelles installations de transport d'énergie

a. Pour diffusion interne seulement

En 1997, TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec, qui deviendra en 2002 Hydro-Québec TransÉnergie (HQT), est créée. Dès 1999, HQT se dote d'une première déclaration de principes environnementaux.

Pour donner suite aux nouvelles directives, HQT élaboré et approuve deux normes visant à encadrer l'évaluation environnementale, soit :

- Activités devant faire l'objet d'une étude d'impact, d'une évaluation environnementale ou d'une évaluation environnementale interne (en vigueur en 2002) ;
- Intégration de l'environnement aux activités liées aux installations de lignes et de postes d'Hydro-Québec TransÉnergie (en vigueur en 2005).

Plusieurs procédures se rattachant à ces normes viennent ensuite décrire le *quois* faire de chaque activité d'évaluation environnementale.

Ampleur et portée du développement méthodologique en évaluation environnementale

La chronologie des principaux événements qui ont jalonné l'évolution de l'expertise en évaluation environnementale à Hydro-Québec est illustrée à la figure 2. Des travaux de recherche et développement, des études de suivi environnemental ainsi que certains projets majeurs ont contribué à l'enrichissement du savoir-faire en évaluation environnementale.

Années 1970 : édification de la fonction Environnement

À l'été 1970, dans le cadre de l'élaboration du RTBJ, Hydro-Québec se dote d'un comité de protection de l'environnement. Celui-ci est chargé d'étudier et d'évaluer les activités de l'entreprise en regard de leurs effets possibles sur l'environnement.

Dès 1974, trois noyaux de spécialistes en environnement se mettent à l'œuvre pour répondre aux nouvelles exigences légales : l'équipe de la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ) pour les projets de la Baie-James, l'équipe du service Études de tracé pour la localisation et les études d'impact des lignes de transport ainsi que la direction Environnement pour tous les autres types d'études en environnement, y compris la localisation et l'évaluation environnementale des postes.

En 1975, l'entrée en vigueur du premier Règlement général relatif à l'administration de la Loi de la qualité de l'environnement permet de préciser les champs d'action et les modalités d'application de cette loi. Dès lors, Hydro-Québec doit obtenir une autorisation préalable à tous les travaux sur le terrain pour la construction de lignes à plus de 315 kV, ce qui correspond à cette époque aux lignes à 735 kV et à 765 kV. On estime que les besoins en électricité au Québec en l'an 2000 seraient de 75 000 MW sur la base d'une augmentation de la demande très optimiste de 7,5 % par année, ce qui doit se traduire par le développement d'un vaste réseau de transport d'électricité².

La CBJNQ est signée la même année, ce qui facilite la réalisation de plusieurs projets en milieu nordique puisqu'elle autorise *ipso facto* tous les projets de la phase I du RTBJ gérés par la convention.

De plus, dans le Québec méridional, le projet de ligne à 735 kV Châteauguay-Chénier pour la nouvelle boucle de ceinture de Montréal fait couler beaucoup d'encre : les haubans des pylônes à 735 kV dans les terres noires vouées à la culture maraîchère, la protection du paysage dans le secteur d'Oka ainsi que des espaces verts du mont Rigaud suscitent de nombreuses discussions et un tollé de protestations. C'est à l'occasion de ce projet de ligne que le service Études de tracé et la direction Environnement font réaliser une étude d'impact sur l'environnement (alors appelée étude d'environnement).



La ligne Châteauguay-Chénier à 735 kV a suscité de vives controverses dans les années 1970.

2. Cette prévision figure dans le rapport de localisation des trois premières lignes du RTBJ de 1977. En 2012, la capacité de production d'Hydro-Québec est de l'ordre de 36 000 MW et 98% de sa production est d'origine hydraulique, selon le site Web d'Hydro-Québec.

Figure 2 : Chronologie des événements marquants de l'évaluation environnementale à Hydro-Québec

ÉVÉNEMENTS MARQUANTS	DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE
Nomination d'un ministre délégué responsable de l'environnement (Québec) RTBJ	-
<i>Loi du développement de la région de la Baie James et création de la SEBJ</i>	-
Création du ministère de l'Environnement du Canada Organisation des services de protection de l'environnement (Québec)	-
<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>	-
Début des études environnementales au service Études de tracé et à la direction Environnement de HQ	-
Règlement général relatif à l'administration de la LQE Signature de la CBJNQ	-
Création du ministère de l'Environnement du Québec Création du BAPE	-
Première audience publique du BAPE d'un projet de ligne	-
Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement	-
Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la BJNQ	-
Première politique d'environnement de HQ	-
Entente HQ-UPA sur le passage des lignes de transport en milieux agricole et forestier	-
Tempête solaire	-
Projets de lignes et de postes soumis au BAPE entre 1980 et 2012 (voir le tableau 1)	
<i>Loi canadienne sur l'évaluation environnementale</i>	-
Séparation fonctionnelle des activités de HQ Création de TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec (qui est devenue Hydro-Québec TransÉnergie en 2002)	-
Pluies verglaçantes	-
Première déclaration de principes environnementaux de HQT	-
Certification du système de gestion environnementale de HQT selon la norme ISO 14001	-
<i>Loi sur le développement durable</i>	-
	1970 1971 1972 1974 1975 1978 1979 1980 1981 1983 1984 1985 1986 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2006 2010 2013
	<ul style="list-style-type: none"> - Premières évaluations environnementales de projet <ul style="list-style-type: none"> - Ligne à 735 kV Châteauguay-Chénier - Ligne à 765 kV Châteauguay-frontière canado-américaine - RTBJ, Première et Deuxième lignes à 735 kV, tronçon Canton Mousseau-Chénier - Ligne à 375 kV Chamouchouane-Saguenay - RTBJ, Troisième ligne, tronçon La Vérendrye-Duvernay - Cartes des inventaires géographiques régionaux (de 1979 à 1983) - <i>Manuel du service – Études de tracé</i> - Début de la conception de la couverture cartographique ÉESIIÉ Première orientation pour la méthode Lignes et Postes - <i>Guide méthodologique des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques (ÉESIIÉ)</i> - <i>Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes</i> - <i>Guide méthodologique des études d'impact pour le projet RNDC</i> - Début du développement du procédé OPTRAC - <i>Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes</i> - Premier feuillet ÉESIIÉ en cartographie numérique <i>Code de l'environnement d'Hydro-Québec</i> - <i>Guide méthodologique du rapport d'avant-projet DCLA</i> Méthode spécialisée pour le milieu forestier Méthode spécialisée pour la cartographie - <i>Recueil des encadrements d'environnement</i> Méthode spécialisée pour l'étude du paysage - <i>Démarche de réalisation des EE pour les travaux dans les postes existants et en périphérie</i> <i>Le réseau logique des activités d'environnement à l'étape d'avant-projet</i> - Matrice des impacts potentiels et mesures d'atténuation - Méthode spécialisée pour l'évaluation du mode de valorisation des éléments environnementaux - Méthode spécialisée pour le milieu urbain - Méthode spécialisée pour le milieu agricole - Intégration de la méthode d'étude du paysage au procédé OPTRAC - Banc d'essai du procédé OPTRAC à la méthode d'EE (Projet Arnaud–Sainte-Marguerite-3, lignes à 315 kV) - Démarche de surveillance environnementale (1999-2002) Programme de recherche et développement en études d'impact (de 2000 à 2008) - Élaboration des normes et procédures en EE et amorce de la démarche d'EEI - Intégration des ÉESIIÉ dans une base de données géoréférencées - Consignes et clauses particulières en environnement de HQT - <i>Guide pour la réalisation des évaluations environnementales internes</i> Intégration des ÉESIIÉ dans Google Earth Enterprise - Synthèse des connaissances environnementales – Lignes et postes

Version du 16 octobre 2012

En juin 1977, la direction Environnement émet une directive qui précise les critères (p. ex. : voies d'accès, aires d'entreposage et campements) et les mesures à suivre pour minimiser l'impact de la construction des lignes de transport. L'année suivante, le service Études de tracé, en prévision de l'entrée en vigueur imminente d'un cadre réglementaire plus rigoureux, renforce son équipe en recrutant plusieurs spécialistes en aménagement du territoire afin de réaliser les évaluations environnementales des projets de lignes à 120 kV et plus.

En décembre 1978, d'importantes modifications sont effectivement apportées à la loi pour permettre, notamment, la création du BAPE et l'élaboration d'une nouvelle procédure détaillée d'évaluation et d'examen des impacts pour certains projets. Au cours de cette même année, Hydro-Québec adopte la Politique d'interaction avec les publics, qui consacre le principe d'informer et de consulter les publics en vue d'assurer une insertion harmonieuse de ses projets dans le milieu.

Cette décennie est marquée par l'édification d'une fonction Environnement à Hydro-Québec pour faire face à la mise en place progressive d'un cadre légal et du processus d'examen public des projets nécessitant une étude d'impact. Entre 1979 et 1981, ce processus est complété par l'adoption de trois règlements venant préciser la façon de faire selon le territoire visé (p. ex. : territoire de la Baie-James et du Nord québécois) (voir la section Cadre réglementaire et encadrements internes).

Années 1980 : développement de l'expertise

En mai 1981, le service Études de tracé est intégré à la direction Environnement. On crée le service Localisation des équipements de transport pour réaliser les études d'impact et autres évaluations environnementales.

Pour donner suite à la méthode d'évaluation environnementale embryonnaire du *Manuel du service* de 1980 et au devis d'études détaillées pour les projets de lignes et de postes, un premier *Code de l'environnement d'Hydro-Québec* destiné aux entrepreneurs est publié en 1981, lequel contient toutes les mesures d'atténuation courantes applicables selon la nature des travaux et les milieux touchés. En 1982, le groupe de travail Méthodologie – Lignes et postes est formé. Il avait pour mandat d'établir le cadre général d'une méthodologie concernant les études de localisation et d'impact. En mars 1983, un premier rapport définit les étapes de la démarche générale et des guides d'accompagnement.

Toujours en 1983, Hydro-Québec amorce la conception de cartes analytiques intitulées Éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques (ÉESIIÉ). Cette couverture cartographique est mise au point pour répondre aux besoins de quatre plans directeurs du réseau de répartition et de quatre études préliminaires du réseau de transport entrepris simultanément dont les zones d'étude se chevauchent. Ces cartes, réalisées à une échelle de 1 : 125 000, peuvent s'assembler pour couvrir une zone d'étude déterminée, selon le découpage. Un premier guide méthodologique accompagnant ces cartes paraît l'année suivante (Létourneau, 1984). Cette nouvelle cartographie remplace les cartes Inventaires géographiques régionaux qui étaient disponibles depuis 1979 pour certaines portions du territoire québécois. La couverture cartographique ÉESIIÉ est encore produite aujourd'hui et mise à jour annuellement.

Au cours de cette même année, la décentralisation de la fonction Environnement amène des conseillers en environnement dans les régions administratives d'Hydro-Québec, ce qui permet à l'entreprise de mieux comprendre et de mieux gérer les problématiques environnementales d'exploitation pour les installations existantes et de bonifier le processus d'évaluation environnementale, particulièrement en ce qui concerne l'évaluation des impacts et des mesures d'atténuation.

En 1984, Hydro-Québec adopte sa première politique d'environnement ainsi qu'un programme de mise en valeur environnementale pour favoriser l'accueil favorable de ses projets. Selon ce programme, qui est toujours en vigueur, un montant équivalent à 1 % du coût du projet de la ligne ou du poste est remis aux collectivités touchées par le projet. Cette contribution permet la réalisation de projets qui contribuent à améliorer le cadre de vie des collectivités concernées.

En 1985, pour faire suite aux recommandations du rapport du groupe de travail de 1983, la direction Environnement fait paraître la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes*. Celle-ci définit :

- les études de cadrage et de tracés ;
- les inventaires ;
- la hiérarchisation des éléments des milieux naturel et humain ;
- les critères de localisation ;
- l'optimisation des tracés et des emplacements ;
- la détermination et l'évaluation des tracés et des emplacements de postes ;
- l'information et la consultation du public ;
- la présentation des impacts et des mesures d'insertion ;
- les autorisations gouvernementales ;
- le suivi environnemental.

La méthode est accompagnée d'outils, dont la matrice des impacts, de plusieurs guides d'inventaire et d'un guide de rédaction cartographique.

En septembre 1985, on met en place deux nouvelles unités Environnement dans les régions Maisonneuve et Montmorency pour répondre aux besoins des évaluations environnementales des projets de lignes et de postes de répartition³. Cependant, l'évaluation environnementale de la très grande majorité des projets soumis à l'article 31.1 de la LQE demeure sous la responsabilité de la direction Environnement.

En 1986, dans le cadre du projet de la ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons (RNDC), Hydro-Québec joint un guide méthodologique à l'étude d'impact afin de rendre la méthodologie de 1985 plus opérationnelle. De plus, on procède à la signature de l'*Entente Hydro-Québec-UPA*⁴ afin de faciliter l'implantation des lignes en milieu agricole. Ce document issu de la concertation des deux signataires traite principalement des sujets suivants :

- la localisation des installations d'Hydro-Québec en milieu agricole ;
- leurs impacts ainsi que les mesures d'atténuation applicables au moment de l'implantation et de l'entretien de nouveaux équipements ;
- les compensations offertes aux propriétaires visés.

En somme, les années 1980 ont été effervescentes pour le développement méthodologique de l'évaluation environnementale des projets de lignes et de postes. Ce développement avait pour but de mieux appréhender les impacts des projets et de répondre aux nouvelles exigences légales. Cette décennie a également été marquée par plusieurs remaniements de la fonction Environnement. Le recours à des sociétés de consultants en urbanisme, en aménagement du territoire ou encore en environnement ainsi que l'embauche de personnel spécialisé dans divers aspects des sciences environnementales témoignent du développement de l'expertise d'Hydro-Québec dans le domaine.

-
3. Le réseau de répartition était un réseau intermédiaire entre le réseau de transport et le réseau de distribution. Aujourd'hui ce réseau fait partie intégrante du réseau de transport.
 4. Cette entente est révisée en 1999 et porte dorénavant le titre suivant : *Entente sur le passage des lignes de transport en milieux agricole et forestier*.

Années 1990 : mise au point des méthodes spécialisées

À la fin de 1989, l'émergence de nouvelles technologies en informatique et en cartographie numérique permet le début de la numérisation de la couverture cartographique ÉSIIÉ et le déploiement d'efforts importants pour le développement d'un système informatisé d'aide à la décision (appelé OPTRAC pour optimisation de tracé) pour élaborer et évaluer des tracés de ligne de façon systématique et rigoureuse (voir la section Développement d'un procédé informatisé). Ce développement se poursuivra tout au long de la décennie 1990.

En décembre 1990, la vice-présidence Environnement publie la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes*. Il s'agit d'une mise à jour de la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* de 1985 et du *Guide méthodologique des études d'impact* pour le projet RNDC (1986). L'objectif est d'élargir la portée de l'évaluation environnementale de la planification à l'exploitation des installations et d'intégrer l'évolution des façons de faire acquises dans le cadre des grands projets des années 1980. Par exemple, pour les projets majeurs, cette méthode propose une démarche de localisation et d'évaluation environnementale en deux phases, comme le recommande le rapport du BAPE concernant le projet RNDC. De même, elle préconise l'élaboration d'au moins deux variantes, tant en phase 1 pour les corridors qu'en phase 2 pour les tracés.

Pour compléter la méthode de 1990, on développe plusieurs méthodes spécialisées entre 1991 et 1996 afin de répondre à des problématiques spécifiques liées au milieu urbain (Hydro-Québec, 1996), au milieu forestier (Giguère et Rocque, 1991), au milieu agricole (Thibaudeau et coll., 1996 et coll., 1996) de même qu'à des enjeux particuliers tels que le paysage (Le Groupe Viau Inc. et Le Groupe conseil Entraco Inc., 1993) ou le mode de valorisation des éléments environnementaux (Option Aménagement et SOM, 1995). Hydro-Québec produit aussi un document intitulé *Le réseau logique des activités d'environnement à l'étape d'avant-projet* pour arrimer les activités d'évaluation environnementale au processus de réalisation d'un avant-projet. Présenté sous la forme d'un diagramme de flux d'activités avec intrants et extrants, il décrit :

- les activités préalables à un mandat et les activités de lancement d'un projet ;
- les interfaces entre l'équipe responsable de l'évaluation environnementale et les autres unités impliquées dans l'élaboration et l'analyse du projet ;
- les échéanciers types tenant compte de la longueur du tracé, du niveau de tension ainsi que de la complexité du milieu.

Cependant, ces méthodes seront peu utilisées au cours des années 1990. En effet, on enregistre une baisse importante de la demande d'électricité dès le début de cette décennie, ce qui entraîne l'interruption de bon nombre de projets d'installation, particulièrement ceux du réseau principal.

Par ailleurs, la tempête solaire de 1989 a de grandes répercussions sur le programme d'équipements. Plongeant le Québec dans le noir pendant plus de neuf heures, ce phénomène physique particulier met en évidence certaines défaillances du réseau électrique. Un vaste programme de sécurisation nécessitant des interventions dans plusieurs postes existants (ajout d'inductances shunt et de compensations série) est alors mis en place. Hydro-Québec développe donc en 1993 la *Démarche de réalisation des évaluations environnementales pour les travaux dans les postes existants et en périphérie* et les *Démarches particulières* pour faciliter l'évaluation des impacts des travaux et apporter des réponses aux enjeux de ces nombreux projets d'ajouts d'équipements ou de réfection, notamment la gestion des sols et de l'eau contaminés.

En 1997, on crée TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec, afin de répondre aux exigences de la déréglementation du marché nord-américain de l'énergie émises par la Federal Energy Regulatory Commission et par la North American Electric Reliability Corporation, deux organismes américains régissant l'achat d'électricité et la fiabilité des réseaux de transport. En distinguant les rôles de production, de transport et de distribution de l'électricité, Hydro-Québec fait de sa nouvelle division le propriétaire et gestionnaire des installations de transport. À ce titre, cette dernière a entre autres la responsabilité d'émettre les exigences de conception de ces installations, dont celles relatives à l'environnement.

En janvier 1998, une importante tempête de verglas s'abat sur tout le sud du Québec, détruisant une partie importante du réseau électrique. Dans le but d'accroître la sécurité d'alimentation en Outaouais, en Montérégie, sur la rive-sud de Montréal, sur l'île de Montréal ainsi qu'à Québec. Hydro-Québec met rapidement en route plusieurs projets de lignes et de postes. Par décret, le gouvernement du Québec utilise le pouvoir discrétionnaire prévu à l'article 31.6 de la LQE pour soustraire certains projets à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement afin de réparer ou de prévenir des dommages causés par une catastrophe réelle ou appréhendée. Toutefois, cette approche est

contestée en cour. À la suite du jugement rendu en 1999, Hydro-Québec doit recommencer les évaluations environnementales de quelques-uns de ces projets selon les exigences réglementaires.



Dégâts associés aux pluies verglaçantes de janvier 1998

Au cours des années 1990, Hydro-Québec a donc achevé le développement des méthodes spécialisées complémentaires à la démarche générale d'évaluation environnementale. Elle s'est aussi préoccupée de l'évaluation des impacts dans les postes existants et a été un précurseur dans le développement d'un procédé informatisé pour l'élaboration et l'évaluation environnementale de corridors et de tracés de ligne.

Années 2000-2012 : exigences de conception des projets et outils d'évaluation environnementale interne

Les nombreux projets réalisés après la tempête de verglas pour le renforcement du réseau mobilisent grandement les ressources de la nouvelle division, ce qui a pour effet de reléguer momentanément à l'arrière-plan les programmes de recherche et développement et de normalisation. En 2000, on dresse des bilans de la réalisation de ces projets, qui mènent à la détermination de plusieurs problématiques environnementales peu documentées. Suit l'élaboration d'un programme de recherche et développement en études d'impact qui s'échelonne de 2000 à 2008. L'objectif est d'approfondir les connaissances de certains milieux, de valider les mesures d'atténuation courantes, de réviser les critères de design des pylônes au regard des différents milieux d'implantation, d'analyser les enjeux soulevés dans les projets de lignes et de postes soumis au BAPE ainsi que de cibler les enjeux environnementaux émergents.

À ce programme s'ajoute une activité de normalisation amorcée en 1999 qui nécessite une analyse spécifique de la démarche de surveillance environnementale au moment de la construction des lignes et des postes. Le rapport qui en fait état s'intitule *Démarche de surveillance environnementale pour les projets de transport et de répartition* (Géolec Inc., 2001). En 2002, il est complété par le document synthèse *La surveillance environnementale dans la planification et la réalisation des projets majeurs et mineurs – Lignes et postes*.

En parallèle, la mise en place d'un système de gestion environnementale basée sur la norme ISO 14001 conduit HQT à se doter d'un cadre plus formel pour coordonner les activités environnementales liées à son processus d'affaires « Transporter l'énergie ». C'est dans ce contexte que sont mises en évidence les différentes activités environnementales nécessaires pour répondre à toutes les étapes de conception, de réalisation et d'exploitation des installations de transport. L'accréditation est obtenue en 2002 ; HQT en assure toujours le maintien.

Ainsi, pour intégrer les préoccupations environnementales dès la planification des projets, on conçoit différents outils et encadrements permettant de mieux cerner les principaux enjeux et de valider les scénarios proposés. De même, pour les besoins de la conception et de la réalisation des projets, on établit des normes et des procédures afin de préciser les exigences générales et particulières de conception qui doivent être intégrées au cahier des charges pour le volet environnemental.

Enfin, HQT développe une approche simple, rigoureuse et systématique d'évaluation environnementale pour les projets de réhabilitation et de maintenance des installations déjà en exploitation, dont la démarche et les outils se retrouvent dans un guide en quatre volumes paru dans une première version en 2010 et complété en 2012 (Létourneau, Pelletier et Allard, 2012).

Au cours de cette même période, on amorce le développement d'une base de données géoréférencées, la base géographique de TransÉnergie (BGTÉ), afin de compléter les éléments d'inventaires des ÉESIIÉ en ajoutant des éléments plus détaillés pour répondre aux besoins de la maîtrise intégrée de la végétation ainsi qu'à ceux des ÉEI des projets de maintenance. La BGTÉ couvre l'ensemble du territoire du Québec. Tous ces éléments sont documentés dans le *Guide de référence des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques*, qui est mis à jour annuellement.

Résultats

Dans cette section, l'évolution de la démarche d'évaluation environnementale est présentée à chacune des étapes de la réalisation d'un projet, soit de la planification à l'exploitation en passant par les étapes d'avant-projet et de projet. Ensuite, l'évolution de chacune des activités de l'évaluation environnementale est décrite, de l'inventaire du milieu jusqu'au suivi environnemental. Enfin, on explique comment le procédé informatisé OPTRAC a été développé dans les années 1990 pour la localisation et l'évaluation environnementale des projets de lignes.

Évolution de la démarche d'évaluation environnementale aux différentes étapes d'un projet

Les connaissances en matière d'évaluation environnementale sont toujours développées dans le but de réaliser les projets en faisant les meilleurs choix environnementaux, dans les meilleurs délais et au moindre coût. Rappelons que l'évaluation environnementale des projets de nouvelles lignes et de nouveaux postes vise deux objectifs complémentaires, à savoir la localisation optimale des nouveaux équipements et l'évaluation des impacts du tracé ou de l'emplacement retenu. Dans le cas des projets de maintenance, l'évaluation environnementale cible essentiellement la détermination des impacts et des mesures d'atténuation permettant de les contrôler adéquatement. Pour atteindre ces objectifs, Hydro-Québec a scindé

les activités d'études et de réalisation de ses projets de nouveaux équipements ainsi que les activités de maintenance de ses installations existantes en quatre étapes distinctes, soit la planification, l'avant-projet, le projet et l'exploitation (voir le tableau 6).

Tableau 6 : Étapes et phases du processus d'étude, de réalisation et d'exploitation des projets d'Hydro-Québec

Étape	Phase
Planification	Plan directeur du réseau principal et plans directeurs des réseaux régionaux
	Programmation des projets
	Étude préliminaire
Avant-projet	Phase 1 de l'avant-projet (s'il y a lieu)
	Phase 2 de l'avant-projet
Projet	Ingénierie
	Pré-construction
	Construction
	Post-construction
Exploitation	Exploitation et entretien

Source : *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes de 1990*

Au cours de chacune de ces étapes, des activités d'évaluation environnementale sont requises. Bien qu'elles aient évolué depuis qu'Hydro-Québec réalise des évaluations environnementales et que la démarche ait été consolidée au fil du temps, l'approche méthodologique de base demeure essentiellement la même et vise les mêmes objectifs.

À l'étape Planification, l'entreprise définit la configuration du réseau principal et des réseaux régionaux pour relier les lieux de production aux centres de charge, et elle détermine la tension des équipements ainsi que la localisation schématique des réseaux. Cette étape sert aussi à établir périodiquement le programme des équipements et le plan des installations requises pour répondre aux fluctuations de la demande. Enfin, à cette étape, on peut poursuivre des objectifs plus spécifiques concernant un projet donné, soit déterminer la faisabilité d'un projet ou d'un scénario d'alimentation

et les limites d'une zone d'étude. L'évaluation environnementale peut donc prendre plusieurs formes à cette étape.

Dans un projet de transport, l'étape Avant-projet sert à définir la localisation optimale de l'installation en tenant compte des aspects techniques, économiques, géographiques et environnementaux, à évaluer et comparer les impacts appréhendés de chaque variante, à définir les mesures d'atténuation de la variante retenue ainsi qu'à développer les programmes de surveillance et de suivi. L'obtention des autorisations gouvernementales, s'il y a lieu, repose sur la qualité de l'étude d'impact. Selon l'ampleur du projet de ligne ou de poste, les études d'avant-projet peuvent être réalisées en une ou deux phases. Dans ce dernier cas, c'est à la phase 1 que l'on choisit le corridor ou l'aire d'accueil propice à l'implantation de la nouvelle ligne ou du nouveau poste et à la phase 2 qu'on détermine le tracé ou l'emplacement le plus adéquat à l'intérieur du corridor ou de l'aire d'accueil retenu au terme de la phase 1.

L'étape Projet sert principalement à la réalisation de l'ingénierie détaillée ; on élabore les plans et devis en intégrant les recommandations techniques et environnementales issues de l'avant-projet. Elle inclut aussi la surveillance des activités de pré-construction, de construction et de post-construction, dont la surveillance environnementale de l'application des mesures d'atténuation. Cette étape prend fin au moment du transfert de l'équipement à l'exploitant, stade où on lui remet l'ensemble des exigences légales, des engagements de nature environnementale et des mesures pérennes concernant la nouvelle installation afin qu'il en assure le respect tout au long de la vie utile de l'installation.

Enfin, l'étape Exploitation touche toutes les activités de maintenance, de réfection, d'entretien ou d'ajout d'équipement dans une installation existante. Dès les premiers projets de pérennité du réseau visant à prolonger la vie utile des installations ou à améliorer la performance du réseau, on a déployé beaucoup d'efforts pour que l'évaluation environnementale soit adaptée aux problématiques des installations en exploitation. De plus, à cette étape, il faut s'assurer que les exploitants du réseau mettent en place un processus qui leur permet de remplir tous les engagements pris lors de la conception des nouvelles installations et de poursuivre l'application des mesures de protection de l'environnement pérennes préconisées.

L'évaluation environnementale, de l'étape Planification à l'étape Exploitation, repose sur un exercice de réduction successive du territoire qui tient compte des enjeux environnementaux et des composantes du milieu qui présentent un intérêt selon l'échelle de travail. Quelle que soit l'étape au cours de laquelle l'évaluation environnementale est menée, on peut reconnaître les opérations suivantes :

- connaissance du projet et du milieu ;
- évaluation des enjeux et des impacts appréhendés du projet ;
- choix du meilleur scénario ou de la meilleure variante du point de vue environnemental ;
- bilan environnemental et, s'il y a lieu, suivi environnemental du projet.

Depuis qu'Hydro-Québec réalise des évaluations environnementales, des activités de communication et de participation du public font partie intégrante du processus d'élaboration et d'analyse des projets des nouveaux équipements. Selon l'importance du projet, ces activités s'intègrent à l'une ou l'autre des opérations de l'évaluation environnementale. Dans le cas des projets et des activités de maintenance, il faut évaluer la pertinence de consulter les milieux hôtes en fonction de l'importance des enjeux en cause.

Les principales activités associées à chacune des opérations de l'évaluation environnementale d'un nouveau projet sont résumées au tableau 7.

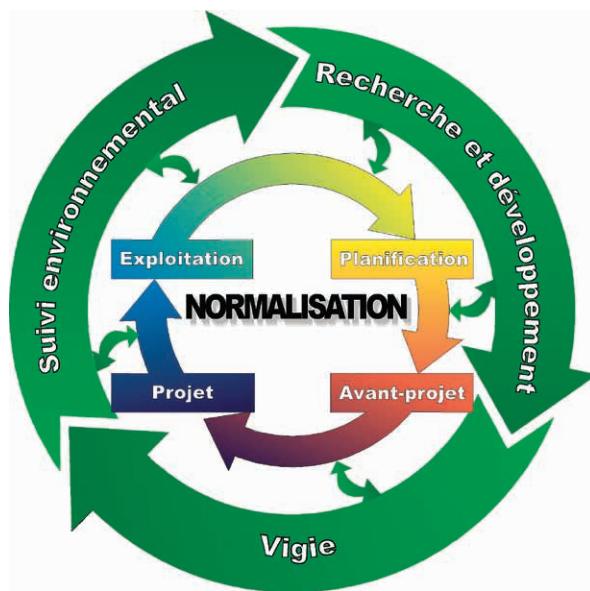
Tableau 7 : Opérations et activités d'évaluation environnementale pour les nouvelles installations

Opération	Activité
Connaissance du projet	Prise de connaissance des composantes du projet
Connaissance du milieu	Inventaire de la zone d'étude
	Analyse et classement des données
Évaluation du projet	Élaboration de variantes
	Comparaison des variantes
Choix du projet et bilan environnemental	Choix et ajustement du tracé ou de l'emplacement
	Évaluation définitive des impacts et mesures d'atténuation
	Bilan environnemental du projet
	Programme de surveillance et de suivi

Source : *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes de 1990*

L'évaluation environnementale est régulièrement bonifiée grâce à un processus d'amélioration continue comprenant des études de recherche et développement, de suivi environnemental et de vigie (voir la figure 3). Ces trois sources d'enrichissement permettent à Hydro-Québec d'être à l'affût des nouvelles connaissances et des façons de faire pour améliorer son savoir-faire (vigie), d'étudier des problématiques nouvelles ou de combler les lacunes identifiées au cours d'un projet (recherche et développement), mais aussi de tirer profit des enseignements suivant la réalisation d'un projet (suivi environnemental).

Figure 3 : Processus d'amélioration continue de l'évaluation environnementale aux quatre étapes d'un projet d'installation



Un cycle complet de ce processus d'amélioration continue aboutit à la normalisation des activités d'évaluation environnementale par la consignation des enseignements qui s'avèrent pertinents et durables (savoir-faire) dans des normes, des procédures ou des guides. Il est toujours possible de bonifier ces encadrements en tirant profit de nouveaux enseignements issus de ces trois sources d'enrichissement ainsi que des projets plus récents.

Évaluation environnementale à l'étape Planification

À l'étape Planification, l'évaluation environnementale peut prendre la forme d'une longue étude préliminaire si l'on prévoit d'importants enjeux environnementaux ou d'une petite évaluation environnementale de quelques scénarios possibles dans le cas d'un nouveau projet ou d'un projet de maintenance.

À cette étape-ci, l'évaluation environnementale vise à déterminer les enjeux environnementaux de chaque scénario défini par le planificateur en leur donnant une certaine réalité géographique. Ainsi, le planificateur est en mesure d'évaluer chaque scénario, tant du point de vue technoeconomique qu'environnemental.

La première étude préliminaire qui intégrait des préoccupations environnementales à l'étape Planification a été menée au milieu des années 1970 de manière ad hoc. Elle a été publiée en 1977 sous le titre *Rapport de localisation – Réseau de transport Baie-James à 735 kV* (BELT, 1977a, b et c).

Au cours de la décennie suivante, certaines évaluations environnementales confiées à l'externe ont porté sur l'analyse de variantes d'alimentation d'importance majeure pour l'ensemble du réseau. Durant cette période, soit plus précisément en 1983, quatre études préliminaires du réseau de transport et quatre plans directeurs de réseau de répartition nécessitant une connaissance de base du territoire ont été réalisées presque simultanément, ce qui a amené Hydro-Québec à revoir son approche d'inventaire et d'analyse du milieu. C'est ainsi que la direction Environnement a conçu les cartes ÉSIIÉ et a fourni aux planificateurs des intrants concernant l'économie régionale qui résultait des études d'un groupe d'économistes recrutés spécifiquement pour cette activité. En se basant sur des prévisions démographiques sur un horizon de 10 à 15 ans, on effectuait une estimation des espaces à construire nécessaires pour répondre à la demande ; le résultat de cet exercice devenait un intrant pour les planificateurs du réseau. Quatre plans directeurs régionaux ont profité de ces nouveaux intrants, mais cette approche a par la suite été abandonnée en raison d'une révision à la baisse du nombre de projets requis à long terme.

Au début des années 1990, on a mené quelques études dans le but d'intégrer l'environnement au processus d'élaboration des plans directeurs régionaux. Cela a permis d'amorcer le développement d'un cadre méthodologique mettant en lumière l'importance de mettre au point une approche normalisée afin d'orienter davantage la réalisation des évaluations environnementales à cette étape. Une fois de plus, ces démarches ont été mises de côté en raison de la diminution du nombre de projets, qui a duré plusieurs années.

En 2000, Hydro-Québec a adopté la directive Acceptabilité environnementale et accueil favorable des nouveaux projets, travaux de réhabilitation et activités d'exploitation et de maintenance (DIR-21), dans laquelle elle s'engage à réaliser une évaluation environnementale à chaque étape d'un projet. La norme Intégration de l'environnement aux

activités reliées aux installations de lignes et de postes d'Hydro-Québec TransÉnergie, mise en vigueur en 2005, a repris les engagements de la directive 21 pour les besoins de HQT. Afin de mieux répondre à cette obligation, l'entreprise a mis en place une procédure d'ÉEI à l'étape Planification comprenant deux volets : le premier vise à aider les planificateurs à évaluer des scénarios de projet tant du point de vue technoeconomique qu'environnemental, alors que le second concerne l'évaluation, par des conseillers en environnement, des enjeux d'un scénario retenu par le planificateur afin qu'on puisse définir les exigences particulières de conception en environnement pour les études d'avant-projet et les activités de l'étape Projet, qui sont généralement confiées à des mandataires.

Évaluation environnementale à l'étape Avant-projet

L'avant-projet est sans contredit l'étape à laquelle l'évaluation environnementale est principalement associée, car cet exercice est nécessaire pour l'obtention des autorisations gouvernementales dans le cadre de l'implantation d'une nouvelle installation. C'est à cette étape que l'évaluation environnementale est la plus encadrée tant par Hydro-Québec que par les autorités responsables de l'analyse du projet et de la délivrance des autorisations. Dans le cas des projets majeurs (315 kV et plus) de lignes ou de postes, le ministère émet toujours une directive pour encadrer le déroulement de l'étude d'impact (selon la terminologie de la réglementation québécoise). C'est sans doute ce qui explique que l'évaluation environnementale a davantage évolué à cette étape et que depuis près de 40 ans, on déploie des efforts afin d'en bonifier les façons de faire.

Dans la plupart des cas de projets majeurs, l'évaluation environnementale à l'étape Avant-projet se déroule en deux phases :

- Phase 1 : vise à définir le corridor ou l'aire d'accueil le plus pertinent pour les nouvelles installations à l'intérieur d'une zone d'étude ou d'une zone d'implantation.
- Phase 2 : permet de raffiner l'analyse à l'intérieur du corridor ou de l'aire d'accueil retenue pour y définir des variantes de tracé ou des emplacements de poste.

Le principe de réduction successive du territoire a été introduit dès les premières démarches élaborées par Hydro-Québec, mais il a seulement été appliqué de façon plus formelle à partir des projets de ligne à 735 kV Des Cantons-Nicolet et à 450 kV c.c. RNDC. En effet, les projets majeurs précédents avaient fait l'objet de demandes subséquentes d'études de nouveaux corridors de la part du ministère de l'Environnement, qui souhaitait pouvoir valider ou invalider le choix de la zone d'étude et de la variante retenue par

Hydro-Québec. C'est pourquoi le rapport du BAPE concernant le projet RNDC a recommandé de toujours réaliser, à l'avenir, les grands projets en deux phases. Dans les projets à venir, la Commission estime qu'il devrait y avoir, impérativement, une analyse comparative d'au moins deux corridors et deux tracés.

Chacune des phases de l'avant-projet se déroule de façon similaire :

- Inventaire de la zone d'étude, du corridor ou de l'aire d'accueil
- Classement des éléments d'inventaires
- Choix des critères d'intégration au milieu ou des critères de localisation
- Élaboration des variantes
- Évaluation comparative des variantes et choix de la variante préférable
- Participation des publics
- Choix de la variante retenue
- Évaluation des impacts et identification des mesures d'atténuation de la variante retenue

Depuis sa création, HQT, qui est responsable du cahier des charges de tout projet, émet des exigences générales (EGC) ou particulières (EPC) de conception, dont celles en environnement à l'intention du mandataire qui réalisera l'avant-projet, puis le projet. HQT peut ainsi exiger des modifications dans certaines façons de faire par suite des résultats de recherche et développement, des enseignements résultant des études de suivi environnemental ou encore des enseignements obtenus grâce à la vigie à l'échelle québécoise et internationale.

Évaluation environnementale à l'étape Projet

Les activités d'évaluation environnementale à l'étape Projet concernent principalement la surveillance environnementale des travaux. Celle-ci a été formalisée au début des années 1980 afin qu'Hydro-Québec puisse s'assurer que toutes les mesures d'atténuation de même que tous ses engagements liés aux autorisations gouvernementales soient dûment respectés. Pour les projets majeurs de cette décennie, on préparait un rapport de conformité environnementale avant la réalisation des travaux pour faire état de l'applicabilité des mesures proposées dans le rapport d'avant-projet et formuler des mesures alternatives au besoin. Ce rapport était transmis au ministère de l'Environnement.

Pour tous les projets, on concevait des guides de surveillance permettant d'effectuer le suivi de l'application des mesures d'atténuation pendant les travaux. Ces guides, qui pouvaient prendre différentes formes, sont devenus l'outil principal du surveillant de chantier, tant pour les projets de nouvelles installations que pour les petits projets de réfection. Le rapport intitulé *La surveillance environnementale dans la planification et la réalisation*

des projets majeurs et mineurs – Lignes et postes (Géolec Inc., 2002) a permis d'explorer toutes les facettes de la surveillance environnementale et d'en décrire les principales activités.

C'est aussi au cours de l'étape Projet que l'état de référence du suivi environnemental doit être établi lorsqu'un ou plusieurs suivis sont requis. Il est ainsi possible de mieux saisir les impacts réels d'un projet. En effet, en dressant avant le début des travaux un portrait réaliste du milieu où sera implantée l'installation, on peut réellement comparer l'impact appréhendé à l'impact réel évalué après la fin des travaux ainsi que valider l'efficacité des mesures d'atténuation appliquées.

Évaluation environnementale à l'étape Exploitation

L'étape Exploitation couvre toute la durée de vie de l'installation. Les projets ainsi que certaines activités de maintenance et de réhabilitation des équipements nécessitent préalablement une ÉEI. Tous les projets de maintenance se déroulent selon la même séquence d'opérations qu'un projet de nouvelle installation. Toutefois, pour ce type de projet, l'élaboration et la comparaison de variantes sont peu pertinentes, voire pas du tout.

Depuis la création en 1983 de postes de conseiller en environnement dans les bureaux régionaux d'Hydro-Québec, on a une meilleure connaissance des impacts réels des installations en cours d'exploitation ainsi que des activités de maintenance et de réhabilitation du réseau.

Les problématiques environnementales des lignes à l'étape Exploitation ont principalement été prises en compte grâce à la démarche de maîtrise intégrée de la végétation dans les emprises (voir la synthèse *Maîtrise intégrée de la végétation dans les emprises*), alors que les problématiques des postes ont nécessité, en 1993, le développement de la *Démarche de réalisation des évaluations environnementales pour les travaux dans les postes existants et en périphérie et Démarches particulières* (Hydro-Québec, 1993a).

Depuis 2002, HQT a pris conscience de la nécessité de développer de nombreux outils pour faciliter l'ÉEI des projets ou activités de maintenance. Les conseillers en environnement peuvent ainsi réaliser rapidement une évaluation environnementale qui permet de déterminer les autorisations requises de même que les mesures, consignes ou clauses à recommander pour préserver l'environnement. En 2012, une première version du *Guide pour la réalisation des évaluations environnementales internes* a été achevée et produite en quatre volumes. Le premier volume fait état de la démarche générale.

Le second contient le formulaire d'évaluation environnementale et tous les outils spécifiques aux évaluations des projets de maintenance de lignes (matrice des impacts appréhendés, fiches techniques, aides à la tâche pour des problématiques spécifiques, formulaires informatisés, etc.). Le troisième contient le formulaire d'évaluation environnementale et les mêmes outils spécifiques destinés aux évaluations des projets de maintenance de postes. Enfin, le quatrième volume rassemble des outils communs qui s'appliquent tant aux projets de lignes qu'aux projets de postes, notamment toutes les consignes, clauses et mesures d'atténuation qui permettent de réduire les impacts appréhendés. Lorsqu'on remplit les formulaires de manière électronique, cela produit automatiquement un guide terrain pour la surveillance environnementale des projets.

Enfin, il importe de rappeler que les études de suivi environnemental amorcées à l'étape Projet sont complétées à l'étape Exploitation. Celles-ci permettent de boucler le processus d'évaluation environnementale d'un projet par la validation ou l'invalidation des mesures d'atténuation retenues grâce à un suivi rigoureux, sur un certain nombre d'années, des effets à long terme des mesures appliquées.

Évolution des activités d'évaluation environnementale

Au cours des 40 dernières années, les activités propres aux différentes opérations de l'évaluation environnementale ont évolué graduellement par l'entremise des développements méthodologiques successifs ainsi que par la réalisation des grands projets. Les documents suivants permettent de retracer l'évolution de l'évaluation environnementale et de ses grandes activités :

- *Manuel du service – Études de tracé* (1980)
- *Rapport du groupe de travail Méthodologie* (1983)
- *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* (1985)
- *Guide méthodologique du projet de ligne RNDC* (1986)
- *Guide méthodologique des projets de ligne des Cantons-Lévis et de poste des Appalaches* (1991)
- *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* (1990 et mise en vigueur en 1991)
- *Démarche de réalisation des évaluations environnementales pour les travaux dans les postes existants et en périphérie et Démarches particulières* (1993)
- *Guide pour la réalisation des évaluations environnementales internes* (2012)

Auxquels s'ajoutent :

- Méthodes ad hoc de différents projets (de 1974 à 2012)
- Rapports d'avant-projet des projets soumis au BAPE (de 1980 à 2012)
- Méthodes spécialisées (de 1992 à 1996)

- Autres études de normalisation, recherches et développement et suivis environnementaux (de 1974 à 2012)

Inventaire des composantes du milieu

Une bonne évaluation environnementale repose d'abord sur une connaissance adéquate des composantes du milieu pouvant être touchées par le projet. Selon l'étape du projet, les éléments d'inventaire diffèrent en raison de l'échelle de travail qui varie de façon importante.

Pour faire les premières études de cadrage dans les années 1970, les projeteurs de tracés disposaient des cartes topographiques produites par Énergie, Mines et Ressources Canada, sur lesquelles on retrouvait certaines informations utiles pour connaître les grandes composantes du territoire (p. ex. : réseau hydrographique, réseau routier, orientations cadastrales, couvert forestier, milieu bâti, etc.). Le service d'arpentage et de relevés techniques d'Hydro-Québec préparait des documents de base pour couvrir le nord du Québec, qui ne disposait alors d'aucune couverture cartographique, mais aussi pour le Québec méridional, car les cartes disponibles n'étaient souvent pas à jour. L'entreprise commandait aussi des photographies aériennes et de grandes mosaïques de ces photos couvrant toute la zone d'étude pour pouvoir produire des mises à jour des cartes de base. Chaque projeteur choisissait alors ses outils et complétait au besoin sa connaissance du territoire au moyen de survols en hélicoptère.

Au milieu des années 1970, la connaissance du terrain se faisait d'abord à partir d'inventaires d'occupation du sol reportés à la main sur une carte de base à petite échelle (soit de 1 : 500 000 à 1 : 50 000). Les éléments à inventorier étaient choisis en fonction de leur importance dans l'aire d'étude et de leur degré d'influence sur la conception du projet. C'est à partir de la connaissance du territoire, des valeurs du milieu et de la société, des lois et des règlements ainsi que des usages et des opinions reçues qu'était délimitée la zone d'étude du projet. Des inventaires plus détaillés étaient ensuite réalisés dans la zone d'étude et cartographiés à plus grande échelle (variant de 1 : 50 000 à 1 : 2 400). Différents guides et devis ont été conçus pour préciser les éléments d'inventaire à considérer dans l'aire d'étude et la zone d'étude. Pour compléter la collecte de données auprès des ministères, des municipalités et des organismes concernés, on utilisait aussi des grilles d'entrevues. La réalisation des inventaires était un travail long et fastidieux, d'autant plus que les données cartographiques pertinentes devaient être recueillies auprès de chaque ministère, municipalité ou organisme, puis cartographiées manuellement.

À partir de 1979, des cartes intitulées Inventaires géographiques régionaux ont été produites à l'échelle de 1 : 125 000 ; elles consignaient les affectations du territoire et différentes zones potentielles d'utilisation du sol. Ces cartes d'inventaires uniquement descriptives ne couvraient que partiellement le territoire québécois et ont été remplacées en 1983 par des cartes analytiques, soit les cartes ÉESIIÉ. Toujours utilisées aujourd'hui, celles-ci mettent en évidence, par la couleur, les éléments du territoire les plus sensibles à l'implantation d'un réseau électrique, tout en estompant ceux qui sont les moins sensibles et qui, par conséquent, deviennent des zones plus propices à accueillir des installations. Elles facilitent ainsi la prise en compte de l'environnement dès l'étape de planification et constituent une base cartographique qui permet d'accélérer les études d'avant-projet de lignes

et de postes tout en réduisant les coûts. Ces cartes permettent de délimiter le plus adéquatement possible des zones d'étude, des corridors pour des tracés de ligne et des aires d'accueil pour des futurs emplacements de poste.

La liste des éléments choisis pour cette couverture cartographique a été élaborée dans une perspective d'édition cartographique à l'échelle de 1 : 125 000 à partir de données colligées à l'échelle de 1 : 50 000. Chacun des éléments a été défini en fonction des exigences légales ou de leur valorisation dans le guide méthodologique (Létourneau, 1984) accompagnant cette couverture cartographique. La figure 4 présente un exemple de carte ÉESIIÉ.

Figure 4 : Feuillet 21L-ouest de la couverture cartographique des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques

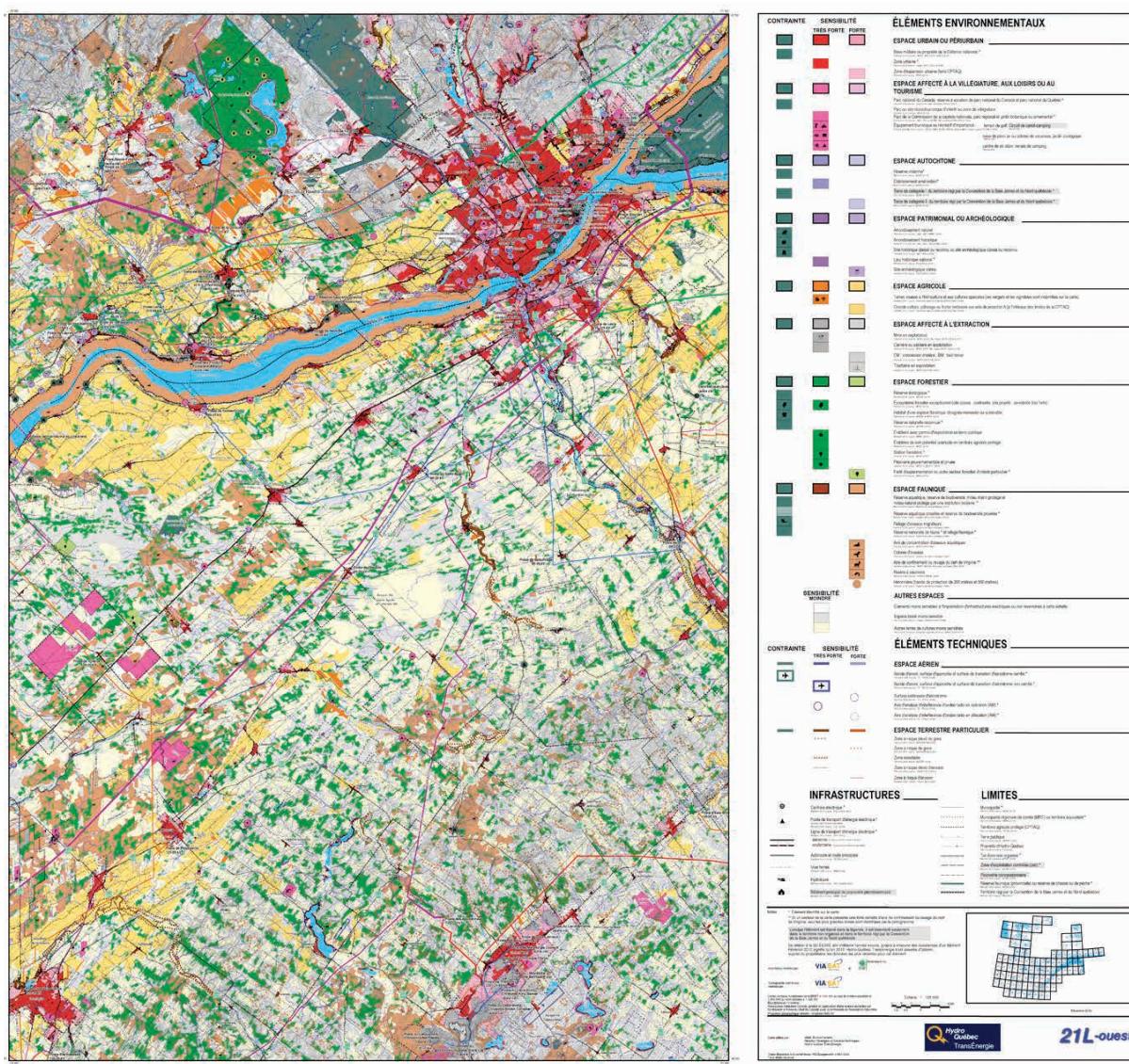
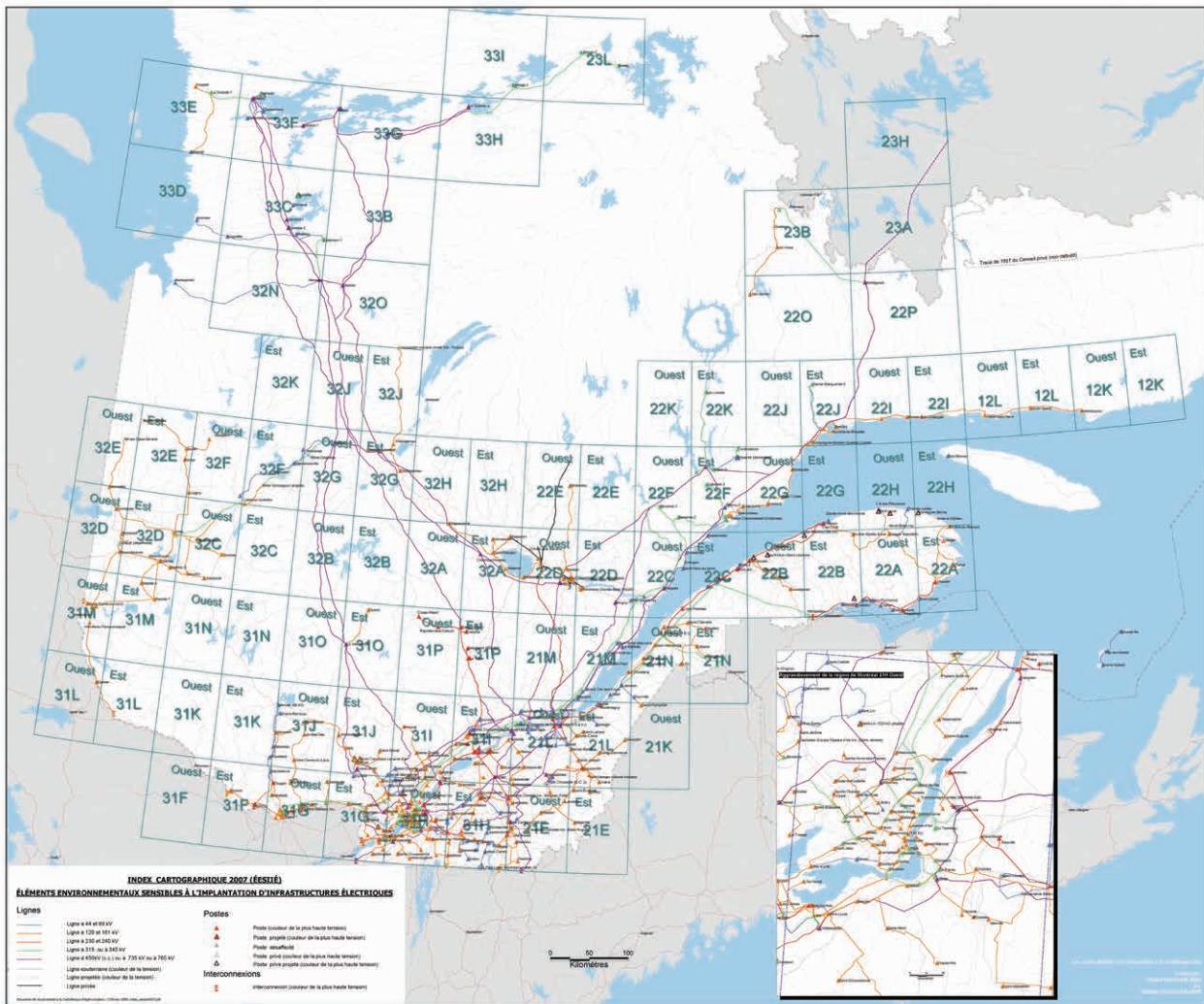


Figure 5 : Découpage cartographique des feuillets ÉSIIÉ



À compter de 1990, étant donné l'évolution de la technologie, on est passé de la cartographie traditionnelle à la cartographie numérique. Au fur et à mesure que les données devenaient disponibles en format numérique, la mise à jour des cartes ÉSIIÉ devenait de plus en plus facile. Aussi, les images-satellites ont été employées dans la mise à jour de certains usages (p. ex. : le milieu bâti). Depuis 2006, cette couverture cartographique est accessible sous la forme d'une base de données dans l'intranet d'Hydro-Québec au moyen de l'application Stratégie d'accès aux lignes de transport (SALT) ; depuis 2010, les cartes peuvent être visualisées dans Google Earth Enterprise.

Pour documenter les données contenues dans ces cartes, HQT tient à jour des fiches de référence sur la nature de l'élément et les sources d'informations disponibles complétant l'inventaire (Allard et Létourneau, 2011). La figure 6 en présente un exemple. De plus, l'évaluation de la sensibilité ou de la résistance de chaque élément fait partie intégrante de la fiche. Ces notions sont explicitées dans la section Analyse et classement des données ci-après et illustrées aux figures 8, 9 et 10.

Figure 6 : Exemple de fiche de référence

GUIDE DE RÉFÉRENCE			
 Cartographie des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques			
Élément:	SITE ARCHÉOLOGIQUE CONNU	Code ÉSIIÉ:	330
Espace:	Patrimonial et archéologique	# de fiche:	PA-10
Famille:	ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX	Code BGTE-2:	
Catégorie:	N/A	Symbol(s):	
Domaine d'application: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Propriété privée <input checked="" type="checkbox"/> Propriété publique <input checked="" type="checkbox"/> Terre publique <input checked="" type="checkbox"/> Autre propriété publique 		Élément pris en considération à l'étape: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Études de cadrage <input checked="" type="checkbox"/> Études détaillées <input checked="" type="checkbox"/> Maintenance et exploitation 	
<u>Espace forestier:</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Forêt publique sous aménagement <input checked="" type="checkbox"/> Forêt publique sans aménagement		
<u>Espace agricole:</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Territoire agricole protégé <input checked="" type="checkbox"/> Territoire agricole non protégé		
Définition: <p>Au sens de la «Loi sur le patrimoine culturel» entrée en vigueur le 19 octobre 2012, un site archéologique est un lieu témoignant de l'occupation humaine préhistorique ou historique. Les sites archéologiques connus sont répertoriés dans une banque de données informatisée, l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ). Ces sites couvrent plus de huit millénaires d'histoire. En 2012, 9 259 sites archéologiques connus sont inscrits dans l'ISAQ, dont 6 227 sont situés à l'intérieur de la zone d'inventaire.</p> <p>Selon l'article 74 de la «Loi sur le patrimoine culturel», quiconque découvre un bien ou un site archéologique doit en aviser le ministre sans délai. Cette obligation s'applique, que la découverte survienne ou non dans le contexte de fouilles et de recherches archéologiques. De plus, l'article 76 de la «Loi sur le patrimoine culturel» spécifie que lorsque le ministre est d'avis qu'il existe une menace réelle ou appréhendée que soit dégradé de manière non négligeable un bien susceptible de présenter une valeur patrimoniale, il peut, pour une période d'au plus 30 jours : a) ordonner la fermeture d'un lieu ou n'en permettre l'accès qu'à certaines personnes ou à certaines conditions et faire afficher un avis à cet effet, à la vue du public, à l'entrée du lieu ou à proximité de celui-ci, b) ordonner la cessation de travaux ou d'une activité ou la prise de mesures de sécurité particulières, c) ordonner des fouilles archéologiques, d) ordonner toute autre mesure qu'il estime nécessaire pour empêcher que ne s'aggrave la menace pour le bien, pour diminuer les effets de cette menace ou pour l'éliminer.</p>			
Statut:	Élément réglementé	Autorité responsable:	Québec (MCC)
Date de mise à jour de la fiche de référence (partielle ou complète): 2012-12-21			
<small>© Hydro-Québec TransÉnergie, 2006 Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.</small>			

Figure 6 : Exemple de fiche de référence (suite)

 GUIDE DE RÉFÉRENCE Cartographie des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques																																																																													
Élément:	SITE ARCHÉOLOGIQUE CONNU	Code ÉSIIÉ:	330																																																																										
Espace:	Patrimonial et archéologique	# de fiche:	PA-10																																																																										
Famille:	ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX	Code BGTÉ-2:																																																																											
Catégorie:	N/A	Symbol(s):																																																																											
Analyse de l'élément																																																																													
Entité spatiale à considérer: Emplacement du site archéologique connu.																																																																													
Justification du degré de sensibilité																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IMPACT APPRÉHENDÉ</th> <th colspan="3">SENSIBILITÉ</th> </tr> <tr> <th>Fort</th> <th>Moyen</th> <th>Sensibilité très forte</th> <th>Sensibilité forte</th> <th>Sensibilité moindre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contrainte</td> <td>Contrainte</td> <td>Sensibilité forte</td> <td>Sensibilité moindre</td> <td>Sensibilité moindre</td> </tr> <tr> <td>Contrainte</td> <td>Sensibilité moyenne</td> <td>Sensibilité moindre</td> <td>Sensibilité moindre</td> <td>Sensibilité moindre</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Légale</td> <td>Forte</td> <td>Moyenne</td> <td>Faible</td> </tr> </tbody> </table>	IMPACT APPRÉHENDÉ		SENSIBILITÉ			Fort	Moyen	Sensibilité très forte	Sensibilité forte	Sensibilité moindre	Contrainte	Contrainte	Sensibilité forte	Sensibilité moindre	Sensibilité moindre	Contrainte	Sensibilité moyenne	Sensibilité moindre	Sensibilité moindre	Sensibilité moindre		Légale	Forte	Moyenne	Faible				VALEUR ACCORDÉE													Impact appréhendé				L'impact appréhendé sur les sites archéologiques connus est jugé fort. L'implantation d'infrastructures électriques dans ces sites risque de détruire des vestiges archéologiques qui doivent être préservés.				Valeur accordée				Les sites archéologiques connus sont constitués et protégés en vertu de la «Loi sur les biens culturels». Ils ont une valeur moyenne puisque la qualité exacte de ces sites n'est pas encore déterminée, contrairement aux sites archéologiques classés et reconnus (voir la fiche de référence PA 4).				Sensibilité ou résistance de l'élément:				Les sites archéologiques connus sont des éléments de forte sensibilité.				Maintenance et entretien:				Date de mise à jour de la fiche de référence (partielle ou complète): 2012-12-21				<small>© Hydro-Québec TransÉnergie, 2006 Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.</small>			
	IMPACT APPRÉHENDÉ		SENSIBILITÉ																																																																										
	Fort	Moyen	Sensibilité très forte	Sensibilité forte	Sensibilité moindre																																																																								
	Contrainte	Contrainte	Sensibilité forte	Sensibilité moindre	Sensibilité moindre																																																																								
	Contrainte	Sensibilité moyenne	Sensibilité moindre	Sensibilité moindre	Sensibilité moindre																																																																								
	Légale	Forte	Moyenne	Faible																																																																									
			VALEUR ACCORDÉE																																																																										
Impact appréhendé																																																																													
L'impact appréhendé sur les sites archéologiques connus est jugé fort. L'implantation d'infrastructures électriques dans ces sites risque de détruire des vestiges archéologiques qui doivent être préservés.																																																																													
Valeur accordée																																																																													
Les sites archéologiques connus sont constitués et protégés en vertu de la «Loi sur les biens culturels». Ils ont une valeur moyenne puisque la qualité exacte de ces sites n'est pas encore déterminée, contrairement aux sites archéologiques classés et reconnus (voir la fiche de référence PA 4).																																																																													
Sensibilité ou résistance de l'élément:																																																																													
Les sites archéologiques connus sont des éléments de forte sensibilité.																																																																													
Maintenance et entretien:																																																																													
Date de mise à jour de la fiche de référence (partielle ou complète): 2012-12-21																																																																													
<small>© Hydro-Québec TransÉnergie, 2006 Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec TransÉnergie.</small>																																																																													

Afin de compléter les inventaires des cartes ÉESIIÉ, on a inclus des guides dans la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* de 1985 permettant d'analyser différents milieux et de raffiner les inventaires de base :

- *Guide d'analyse de la sensibilité à l'érosion*
- *Guide d'analyse du degré d'évolution des peuplements forestiers*
- *Guide d'inventaire et d'analyse du potentiel de ravage du cerf de Virginie*
- *Guide d'évaluation de l'habitat à l'intérieur d'un ravage du cerf de Virginie*
- *Guide d'évaluation des habitats d'élevage pour les salmonidés*
- *Guide d'étude de bruit des projets d'équipement de poste électrique*
- *Guide d'inventaire et d'analyse du milieu agricole*
- *Guide d'inventaire et d'analyse du patrimoine*
- *Guide d'inventaire et d'analyse des champs et horizons visuels*
- *Guide de rédaction des travaux graphiques et cartographiques*

Ces guides ont servi de base à l'élaboration de plusieurs méthodes spécialisées éditées après 1990 (voir la figure 7), lesquelles permettent de parfaire les éléments d'inventaire de différents milieux tels le milieu forestier, le milieu agricole et le milieu urbain, ou d'analyser le paysage. Une autre méthode servait à déterminer les valeurs et les préoccupations environnementales des populations afin qu'on puisse identifier les éléments d'inventaires nécessaires pour finaliser l'analyse du projet.

Une dernière méthode encadrait la réalisation cartographique de ces inventaires. Ces méthodes spécialisées sont décrites de façon détaillée dans les synthèses propres à chaque thème.

Pour répondre aux besoins des inventaires nécessaires à l'évaluation environnementale des projets de maintenance réalisés à l'étape Exploitation, on a successivement développé différentes bases de données environnementales. Au début des années 1990, un système d'aide à la gestion environnementale appelé VISAGE a été mis sur pied pour l'inventaire environnemental des postes existants. Par la suite, une base environnementale des éléments ponctuels, BEEP, est venue remplacer VISAGE, compilant notamment les données relatives aux éléments sensibles situés à proximité de l'installation, à la gestion de l'eau potable et des eaux usées, à l'hydrographie, au drainage, à l'entreposage des matières dangereuses et à la protection contre les déversements. Ces bases de données ont été abandonnées à la suite de la dispersion des ressources consécutives à deux réorganisations. Depuis 2010, on déploie de nouveau des efforts pour concevoir et mettre sur pied une base de données qui réponde adéquatement à l'évaluation environnementale des projets de poste ainsi qu'aux activités environnementales requises pour la maîtrise opérationnelle dans ces postes.

Pour ce qui est des lignes existantes, une base de données géographiques informatisée, la BGTÉ, a été conçue, laquelle sert particulièrement à l'identification des éléments sensibles présents dans les emprises de ligne ou situés jusqu'à trois kilomètres de la limite de l'emprise, selon la sensibilité de l'élément répertorié.

Figure 7 : Méthodes spécialisées



Ces données sont des intrants nécessaires à la maîtrise intégrée de la végétation et à l'ÉEI. Aujourd'hui, la BGTE vient compléter les inventaires des ÉESIIÉ dans l'application SALT de l'intranet, qui est enrichie de nombreuses photographies aériennes des emprises. Le choix des éléments sensibles à considérer a été dicté, d'une part, par les exigences réglementaires applicables (p. ex. : zone tampon à respecter en périphérie d'un puits d'eau potable à l'occasion de l'entretien des emprises) et, d'autre part, par les éléments les plus valorisés par la population (p. ex. : ruche, pisciculture, prise d'eau municipale, etc.).

Analyse et classement des données

Dès les premiers projets soumis à l'évaluation environnementale, il a été jugé opportun de hiérarchiser les éléments d'inventaire selon leur sensibilité ou leur résistance en regard de l'implantation d'infrastructures électriques. C'est ainsi que les éléments sont cartographiés en illustrant cette hiérarchisation de manière à faire ressortir les endroits défavorables ou favorables à l'implantation d'une installation. La hiérarchisation des éléments d'inventaire est aujourd'hui plus communément appelée classement des données.

Les premières cartes synthèses produites dans le cadre des projets représentaient les éléments d'inventaire en cinq ou six classes de résistance d'ordre technique ou environnemental, allant de la contrainte à la résistance faible ou très faible. La résistance a été définie comme étant « l'opposition relative que présente un élément du milieu naturel, humain ou visuel ou un élément technique à l'implantation du projet ».

Tous les développements méthodologiques qui ont suivi ont repris une approche de hiérarchisation. Dans les premières évaluations environnementales réalisées de 1975 à 1983, le classement était établi essentiellement de façon intuitive, sur la base de l'expérience acquise. Le *Manuel du service d'Études de tracé* a présenté une classification type des éléments issus de ces premières expériences.

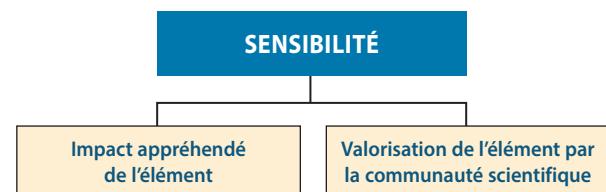
Au début des années 1980, les règles de la hiérarchisation ont été mieux définies. En 1983, dans les cartes ÉESIIÉ, on a adopté le terme « sensibilité » au lieu de « résistance » pour traduire l'opposition relative des éléments inventoriés par rapport à la localisation d'une installation.

Dans les documents de référence de cette époque, les termes « sensibilité » et « résistance » sont toujours définis à partir de l'impact appréhendé et de la valorisation de l'élément. Toutefois, les notions d'impact appréhendé et de valorisation ne s'appuient pas

toujours sur les mêmes définitions et les mêmes concepts. On observe qu'une certaine confusion apparaît dans l'utilisation de ces termes au cours des années 1980. En 1985, la résistance était définie à partir de la sensibilité et de la valorisation, alors que la sensibilité elle-même correspondait à l'intensité de l'impact potentiel de longue durée appuyée sur la connaissance scientifique, ce qui équivaut à une forme de valorisation. Le projet RNDC a été le premier à être soumis à l'application de ces concepts, mais non sans difficulté, soulevant un important besoin de clarification et démontrant la nécessité qu'on se dote d'un guide méthodologique ad hoc pour le projet. À la demande du ministère de l'Environnement, dans le cadre de ce même projet, on a revu le guide méthodologique des ÉESIIÉ l'année suivante pour définir l'impact appréhendé et la valorisation de chaque élément d'inventaire (Létourneau et Simard, 1986).

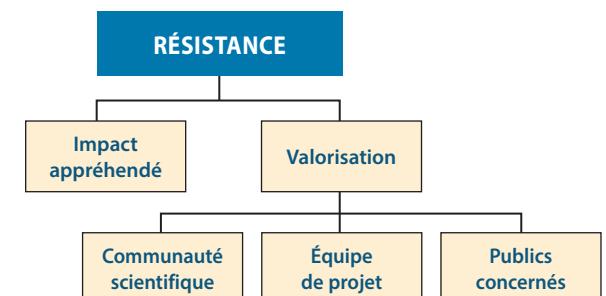
À la lumière de cette expérience, la méthode de 1990 a clarifié ces notions. Le terme « sensibilité » est attribué uniquement aux éléments inventoriés pour les études de cadrage réalisées à la planification et à la phase 1 de l'avant-projet (voir la figure 8).

Figure 8 : Détermination de la sensibilité d'un élément



Le terme « résistance » est maintenu pour les études plus détaillées (à l'échelle de 1 : 50 000 à 1 : 5 000), qui correspondent à la phase 2 de l'avant-projet (voir la figure 9).

Figure 9 : Détermination de la résistance d'un élément



Dans le cadre du programme de recherche et développement en évaluation environnementale de 2000 à 2008, HQT a constitué une liste des éléments sensibles pour la réalisation des inventaires⁵. Ces éléments sont documentés dans un guide de référence qui constitue une mise à jour du *Guide méthodologique des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques*. Cet exercice de normalisation a été réalisé en vue de déterminer les éléments d'inventaire d'un projet sur la base d'une classification qui distingue les éléments réglementés de ceux qui sont valorisés. Chaque élément est qualifié sur le plan de la sensibilité ou de la résistance en regard de l'impact appréhendé et de la valorisation de la communauté scientifique (voir la figure 10). Ce classement constitue un étalon qui est défini à partir des mêmes paramètres que ceux de la méthode Lignes et Postes de 1990. Il peut servir de base tant pour les nouveaux projets d'installations que pour

les projets de maintenance et peut, au besoin et à condition qu'on fasse preuve de prudence, être adapté selon le projet et le milieu.

Figure 10 : Grille de détermination de la sensibilité ou de la résistance

IMPACT APPRÉHENDÉ	SENSIBILITÉ / RÉSISTANCE			
	Contrainte	Très forte	Forte	Moindre
Fort	Contrainte	Forte	Moindre	Moindre
Moyen	Contrainte	Moindre	Moindre	Moindre
Faible	Légale	Forte	Moyenne	Faible
	VALEUR ACCORDÉE			

Impact appréhendé : Propriété d'un élément du milieu à être modifié, altéré ou détruit à la suite de l'implantation d'une ligne ou d'un poste et de l'application des mesures d'atténuation courantes.

On distingue habituellement trois niveaux d'impact appréhendé. Un impact appréhendé est fort lorsqu'un élément est détruit ou fortement perturbé par la réalisation du projet. Il est moyen lorsqu'il est altéré par l'implantation du projet ; cette altération diminue la qualité de l'élément sans mettre en cause son existence à l'intérieur du tracé ou de l'emplacement. Enfin, l'impact appréhendé est faible lorsque l'élément est quelque peu modifié par l'implantation du projet.

Valeur accordée : Résultat d'un jugement global qui exprime la valeur intrinsèque d'un élément, sa rareté, son importance ainsi que la législation qui le concerne. Cette évaluation est fondée sur une pondération qualitative de la valeur accordée à l'élément par la communauté scientifique et par l'équipe d'environnement d'Hydro-Québec. Dans certains projets, la valeur accordée peut être ajustée pour tenir compte de la dimension régionale de l'élément et des préoccupations exprimées par le milieu. On distingue quatre niveaux de valeur dans l'évaluation de la sensibilité des éléments dans le cadre d'une étude de cadrage :

- **légale** : lorsqu'un élément est protégé, ou en voie de l'être, par une loi qui y interdit ou y contrôle rigoureusement l'implantation du projet, ou lorsqu'il est très difficile d'obtenir des autorisations gouvernementales pour y réaliser le projet ;
- **forte** : lorsqu'un élément présente des caractéristiques particulières, voire exceptionnelles, dont la conservation ou la protection fait l'objet d'un consensus ;
- **moyenne** : lorsqu'un élément présente des caractéristiques dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation important sans faire l'objet d'un consensus général ;
- **faible** : lorsque la conservation ou la protection d'un élément fait l'objet d'une faible préoccupation.

Aux fins du classement de la résistance des éléments (études détaillées), un cinquième niveau de valeur s'ajoute :

- **très faible** : la conservation ou la protection de l'élément ne fait l'objet d'aucune préoccupation.

Source : Hydro-Québec, 1990a

5 Cette liste contient les éléments sensibles sélectionnés pour la couverture cartographique ÉESIIÉ et d'autre éléments sensibles pour des évaluations environnementales plus détaillées telles les ÉEI ou pour les travaux de maîtrise intégrée de la végétation.

Choix des critères d'intégration au milieu ou des critères de localisation

Principalement réalisée en avant-projet, cette activité doit être effectuée après celle des inventaires, nécessaire à une bonne connaissance du milieu et presque simultanément avec celle concernant le classement des éléments d'inventaires.

Bien que cette activité ne soit pas décrite dans la méthode Lignes et Postes, elle est implicitement intégrée puisque celle-ci consigne une liste des critères dont il faut tenir compte pour l'élaboration des variantes. C'est peut-être d'ailleurs pour cette raison que cette activité a été souvent négligée dans le cadre de plusieurs projets. Elle est pourtant un préalable à l'élaboration des variantes qui doit être effectuée en s'appuyant avec rigueur sur ces critères de localisation judicieusement sélectionnés en regard des enjeux du projet, de la structure du territoire et de son utilisation du sol (voir les synthèses *Intégration harmonieuse des lignes de transport* et *Intégration harmonieuse des postes*).

Élaboration des variantes

Cette activité diffère selon l'étape du projet.

À l'étape Planification, lorsqu'il s'agit d'études préliminaires de projets d'envergure, la contribution en environnement est importante, car il s'agit de donner une réalité géographique à des variantes de schéma unifilaire retenues par le planificateur à titre de scénarios de projet. Dans les autres cas, la contribution se limite à un avis environnemental qui complète l'évaluation technique et économique des scénarios proposés par le planificateur.

La première étude préliminaire répertoriée, l'étude RTBJ de 1977, démontre que les variantes étaient essentiellement élaborées sur la base des critères techniques et de quelques éléments environnementaux. Les variantes correspondent à des corridors d'étude pouvant atteindre 25 kilomètres de largeur en milieu nordique, délimités sur la base des accidents géographiques. Ils parcourent, du nord au sud, plus de 1 000 kilomètres.

Au début des années 1980, dans le cadre de quatre études préliminaires et de quatre plans directeurs, on a senti le besoin d'identifier plus précisément les éléments environnementaux et socioéconomiques à considérer dans l'élaboration d'une démarche plus articulée pour mener à bien une étude de planification. C'est dans ce contexte que la couverture cartographique des cartes ÉSIIÉ a été conçue. Les variantes élaborées à partir de ces cartes plus analytiques permettaient de mieux définir l'étendue des corridors ou des aires d'accueil.

Les méthodes qui ont suivi, même celle de 1990 qui devait mieux préciser les activités de planification, n'ont apporté aucun critère supplémentaire pour l'élaboration des variantes à cette étape. Aujourd'hui, la prise en compte de l'environnement dans le cadre de l'élaboration des variantes à l'étape Planification repose toujours uniquement sur l'analyse des éléments environnementaux sensibles.

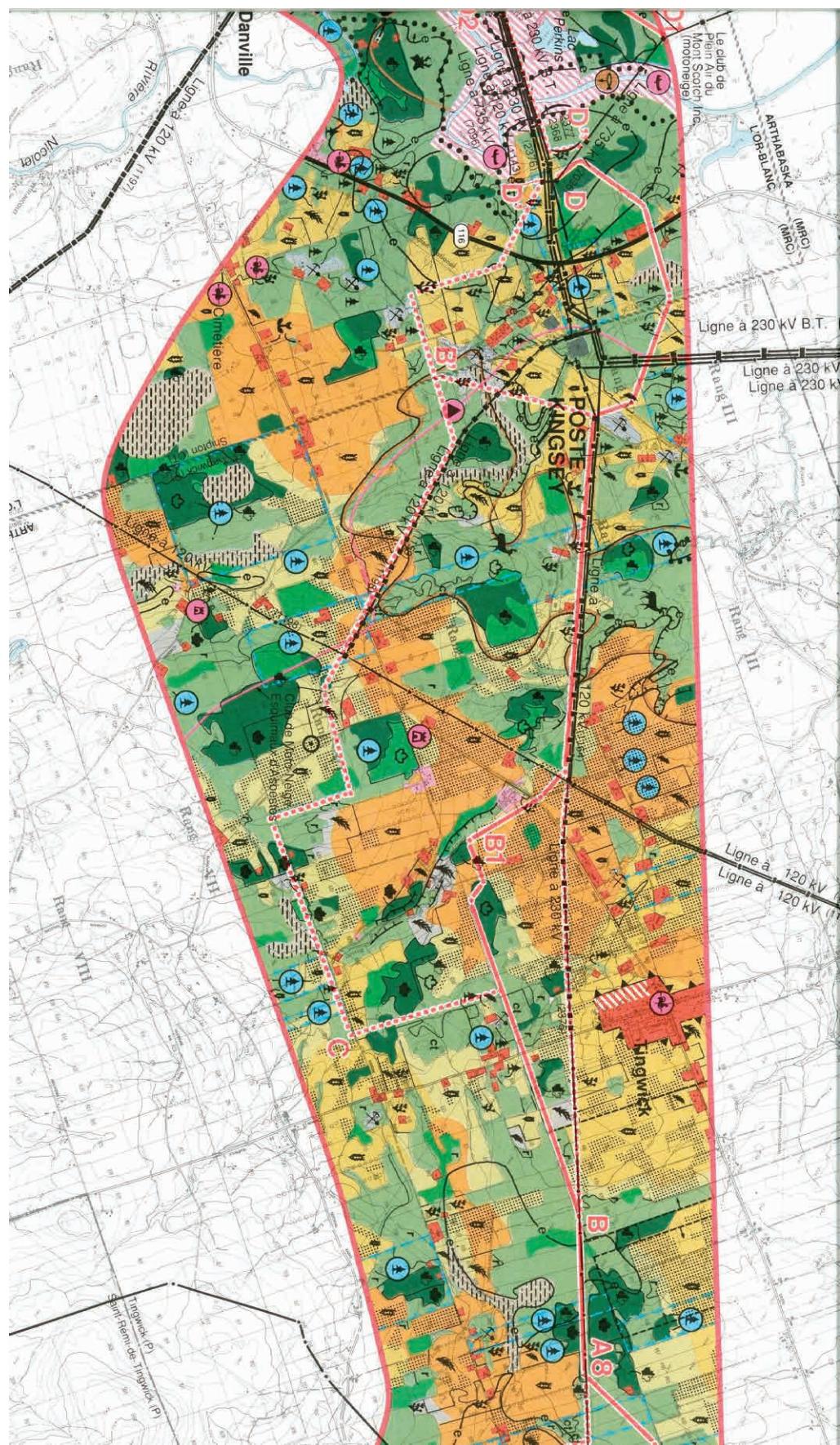
À l'étape Avant-projet, l'élaboration des variantes peut être réalisée en une ou deux phases selon l'importance du projet, la longueur de la ligne de même que la nature du territoire. L'élaboration des variantes en phase 1 s'appuie sur l'analyse des éléments sensibles, tout comme à l'étape Planification.

Six grands projets⁶ réalisés dans les années 1980 ont contribué aux développements méthodologiques de cette phase pour l'élaboration des corridors et des aires d'accueil. La Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes de 1985 n'abordait que très succinctement cette phase alors que dans la méthode de 1990, on a tenté de tirer parti des meilleures façons de faire de ces différents développements et d'en constituer une synthèse. L'approche est demeurée pratiquement la même : on recherche les zones les moins sensibles et les moins contraignantes. En plus d'éviter les éléments sensibles, on doit aussi tenir compte d'autres critères de localisation qui ont été de mieux en mieux établis au fil des années (l'évolution de ces critères est expliquée en détail dans les synthèses *Intégration harmonieuse des lignes de transport* et *Intégration harmonieuse des postes*).

C'est dans cette méthode qu'on a précisé la largeur d'un corridor, soit de un à dix kilomètres, selon la sensibilité et la complexité des milieux traversés, mais on demeure tacite sur la superficie d'une aire d'accueil. La largeur variable du corridor ou la dimension de l'aire d'accueil sont justifiées par la distribution et la dimension plus ou moins contraignantes des espaces discriminants et des points de passage obligés dans la zone d'étude. Tant pour les projets de lignes que pour ceux de postes, il est préconisé d'élaborer un minimum de deux variantes. Chacune d'elles doit être clairement justifiée et doit correspondre à des enjeux différents. On maintient cette orientation pour les exigences générales de conception en environnement pour les projets.

6. Les lignes à 735 kV et à 765 kV Nicolet-des Cantons et des Cantons-Nouvelle-Angleterre et le poste des Cantons à 735-230 kV, les lignes à 450 kV c.c. de l'interconnexion des Cantons-Maine à 450 kV c.c. (projet abandonné) et RNDC, les lignes à 735 kV de la Douzième ligne à 735 kV ainsi que des Cantons-Lévis-Appalaches et le poste Appalaches 735-230 kV.

Figure 11 :
Variantes de tracé
de ligne à l'intérieur d'un
corridor – Ligne à 735 kV
Des Cantons-Lévis dans
le secteur de Tingwick,
près du poste Kingsey



L'élaboration de variantes de tracé en phase 2 (voir la figure 11) constitue aussi un exercice de précision, puisqu'il faut localiser une emprise d'une largeur variant de 40 à 80 mètres selon la tension de la ligne projetée. L'emplacement d'un poste présente également des dimensions variables pouvant atteindre un kilomètre carré. De plus, cette élaboration s'appuie sur l'évitement d'éléments sensibles de même que sur le respect de critères de localisation plus précis et plus spécifiques pour chacun des milieux comme le préconisent les méthodes spécialisées.

En phase Exploitation, seuls les projets de maintenance qui nécessitent une reconstruction partielle ou totale peuvent faire l'objet de variantes. De même, si les caractéristiques techniques d'un projet de réfection diffèrent de l'équipement à reconstruire, une relocalisation partielle ou totale peut s'avérer nécessaire. Par exemple, pour les reconstructions de postes satellites en bout de réseau, il est presque toujours nécessaire de trouver un nouvel emplacement de poste afin de pouvoir garder le premier en activité jusqu'à la mise en service du poste reconstruit.

Évaluation comparative des variantes et choix de la variante préférable

La comparaison des variantes permet l'évaluation de chacune des variantes selon des paramètres définis afin qu'on puisse en arriver à un choix optimal.

À l'étape Planification, l'analyse comparative des scénarios sur le plan environnemental est généralement effectuée sur la base des avantages et des inconvénients selon les éléments sensibles traversés, les milieux ainsi que les enjeux du territoire. Jumelée à l'analyse technico-économique du planificateur, elle permet d'effectuer le meilleur choix de scénario en regard de la rentabilité, de la faisabilité technique et de l'acceptabilité environnementale.

À l'étape Avant-projet, la comparaison des variantes s'effectue en une ou deux phases. Dans les développements méthodologiques des années 1980, essentiellement ceux contenus dans les rapports d'avant-projet puisqu'aucune méthode avant celle de 1990 n'a abordé l'évaluation comparative en phase 1, on a proposé plusieurs approches pour réaliser cette activité. Au fil du temps, l'évaluation comparative présentée dans ces différents rapports s'est simplifiée.

Dans le cas des projets de la ligne à 735 kV Nicolet-des Cantons et du poste des Cantons de même que de la ligne à 450 kV c.c. des Cantons–Nouvelle-Angleterre, l'évaluation en phase 1 était basée sur l'analyse des éléments d'inventaire, colligés dans les Inventaires géographiques régionaux, qui étaient traduits sous la forme de contraintes et de résistances ayant trait aux milieux naturel, humain et visuel. Ces contraintes et résistances étaient calculées en superficie et comparées au pourcentage de la superficie totale du corridor ou de l'aire d'accueil. Celles-ci servaient de première approximation pour l'évaluation des difficultés que pouvait rencontrer un éventuel tracé dans ce corridor ou une variante d'emplacement dans une aire d'accueil. À ces considérations environnementales s'ajoutait une évaluation des difficultés techniques et des aspects économiques.

Dans le projet RNDC, l'évaluation comparative a été effectuée sur la base des longueurs (ligne médiane du corridor) des espaces environnementaux les plus sensibles ainsi que des éléments techniques et économiques traversés (p. ex. : zone d'érosion et types de sol).

Pour ce qui est du projet des Cantons-Lévis-des Appalaches (DCLA), un axe de référence correspondant au tracé le plus vraisemblable élaboré à l'échelle de 1 : 125 000 dans le corridor a servi à l'évaluation effectuée sur une base quantitative. Cet axe de référence, établi à l'aide des inventaires des ÉESIIÉ, permettait de mesurer avec plus de précision les coûts des tronçons, les longueurs des éléments sensibles traversés ainsi que la proportion du corridor où il est possible de respecter les critères d'intégration au milieu.

La méthode de 1990 reprend l'approche développée dans le cadre du projet DCLA. La comparaison des variantes en phase 1 se fait à partir des axes de référence élaborés dans chaque corridor. Elle repose sur une évaluation des sensibilités des éléments traversés et du respect des critères de localisation tels que l'orientation cadastrale ou le jumelage avec des équipements linéaires existants. Cette évaluation comparative est complétée par une évaluation technicoéconomique basée sur des caractéristiques techniques (nombre total de pylônes et nombre de pylônes d'angle) ainsi que sur des contraintes physicospatiales (p. ex. : zone de givre, d'érosion ou d'escarpement).

En phase 2, la comparaison des variantes a connu des va-et-vient sur le plan méthodologique. Au tournant des années 1970-1980, l'évaluation comparative des tracés a été expérimentée de plusieurs façons. Par exemple, le rapport d'avant-projet relatif à la ligne à 230 kV Beauceville-Lévis présentait une démarche qui amenait à comparer les variantes à l'aide d'un indice d'impact environnemental. Un coefficient de mesure d'impact était attribué aux différents niveaux de résistance des éléments et multiplié par la longueur en kilomètres. Le résultat donnait deux indices d'impact, l'un environnemental, où les milieux physique, biologique et humain étaient combinés, et l'autre visuel.

La méthode ordinaire de Holmes a été utilisée dans l'étude complémentaire du projet de ligne à 735 kV Nicolet-des Cantons, mais elle a vite été abandonnée parce que ses résultats faussaient la réalité.

La méthode de 1985 préconisait une évaluation comparative des tracés et des emplacements de poste selon leur impact sur l'environnement et leur intégration au milieu ainsi que selon leurs avantages et inconvénients sur le plan technoeconomique. Chacun des tracés comparés devait être évalué selon l'importance des impacts cartographiables de longue durée appréhendés. La figure 12 illustre une fiche de déclaration des impacts conformément à cette méthode.

Figure 12 : Fiche de déclaration d'impact

FICHE DE DÉCLARATION D'IMPACT			
Alignement(s) : 101.1 (lot 902, partie cultivée).		Traverse obliquement mais à une extrémité un espace en grandes cultures sur sol de catégorie A, sur 90 mètres (lot 902, rang..., canton de ..., nom de la municipalité avec sa désignation).	
ENVERGURE 		INTENSITÉ 	
		RÉSISTANCE 	
		SIGNIFICATION 	
Envergure : réfère au nombre d'utilisateurs de l'élément environnemental subissant un impact suite à l'implantation du projet.			
Intensité : réfère au degré de perturbation ou d'impact des éléments du milieu naturel et humain identifiés dans la matrice.			
Résistance : fait appel aux deux notions de sensibilité et de valorisation.			
Signification de l'impact : indicateur synthèse qui permet de porter un jugement global sur l'impact probable causé à un élément environnemental perturbé par le projet.			

Source : Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes de 1985

Les guides méthodologiques de RNDC et de DCLA ont repris cette approche tant pour les lignes que pour les postes. C'est ainsi que les tracés de ligne et les emplacements potentiels du poste Appalaches ont tous été évalués selon l'importance des impacts directs cartographiables, l'intégration au milieu ainsi que les considérations technoeconomiques.

La méthode de 1990 a fait marche arrière sur l'évaluation comparative basée sur les impacts. Cette approche n'est proposée qu'en dernier recours après une comparaison des tracés et des emplacements basée sur une évaluation globale de la nature des éléments offrant une résistance environnementale susceptibles d'être touchés par chaque tracé et emplacement. Toutefois, cette approche ne considère pas les nuances que peuvent apporter les différents paramètres qui permettent de qualifier l'importance de l'impact (voir la figure 17). L'évaluation conserve cependant la comparaison sur la base des critères d'intégration au milieu et des considérations technoeconomiques comme dans les projets et développements méthodologiques précédents.

Enfin, il est jugé suffisant de se servir d'une synthèse des avantages et des inconvénients pour présenter le bilan analytique des enjeux environnementaux et technoeconomiques des tracés et des emplacements.

L'évaluation comparative que l'on retrouve dans les projets post-verglas semble s'écarter des développements méthodologiques antérieurs. Les notions de résistance des éléments et d'importance de l'impact ne servent pas à la comparaison des variantes. Seul un tableau des avantages et des inconvénients est présenté et utilisé à cette fin, comme le montre la figure 13.

Tant en phase 1 qu'en phase 2, l'évaluation comparative (voir la figure 14) conduit au choix de la variante dite préférable qui doit par la suite être validée par la participation des publics.

Figure 13 : Analyse comparative de tracés

Tracé ouest	Tracé est
Milieu naturel	
Traverse 6 339 m de peuplements forestiers.	Traverse 4 281 m de peuplements forestiers.
Parcourt 2 548 m de peuplements à dominance d'érable.	Parcourt 1 856 m de peuplements à dominance d'érable.
Franchit 1 730 m de milieux humides boisés.	Franchit 200 m de milieux humides boisés.
Traverse cinq ravages du cerf de Virginie, soit 1 487 m d'habitat hivernal au total.	Traverse deux ravages du cerf de Virginie, soit 510 m d'habitat hivernal au total.
Traverse 828 m d'une aire de confinement reconnue du cerf.	Évite les aires de confinement reconnues du cerf.
Milieu humain	
Chemine sur 1 397 m de terres en culture de catégorie A, sans respecter l'orientation cadastrale.	Chemine sur 1 099 m de terres en culture de catégorie A, en respectant l'orientation cadastrale.
Passe à moins de 100 m de deux camps de chasse ou autres bâtiments.	Passe à moins de 100 m de six camps de chasse ou autres bâtiments.
Passe à moins de 100 m d'un bâtiment au croisement du rang Petit-Capsa.	Passe à moins de 100 m de deux résidences et de huit bâtiments au croisement du 3 ^e Rang.
Évite les zones de concentration patrimoniale.	Passe à proximité d'une zone de concentration patrimoniale sur le 3 ^e Rang.
Paysage	
Traverse 6 473 m de paysage forestier fermé où la ligne serait très peu perceptible.	Traverse 3 737 m de paysage forestier fermé où la ligne serait très peu perceptible.
Évite le paysage agricole historique de la terrasse de L'Ancienne-Lorette (très forte résistance) ainsi que le champ visuel des résidants du 3 ^e Rang.	Traverse obliquement sur 1 787 m le paysage agricole historique de la terrasse de L'Ancienne-Lorette (très forte résistance) et traverse le champ visuel des résidants du 3 ^e Rang.
Traverse l'autoroute Félix-Leclerc sans nuire à la vue valorisée sur la capitale nationale. Emprunte ensuite un tracé relativement parallèle à l'autoroute, qui constitue déjà une ligne de force du paysage.	Traverse l'autoroute Félix-Leclerc en avant-plan de la vue valorisée sur la capitale nationale.
Traverse sur 1 426 m le paysage agricole historique de la route 138 ; ce tracé est perceptible à l'arrière-plan du champ visuel des usagers de la route 138 ainsi que pour les résidants du 3 ^e Rang.	Passe loin dans le champ visuel du paysage agricole historique de la route 138 ; ce tracé est peu perceptible pour les usagers de la route 138, mais est très perceptible pour les résidants du 3 ^e Rang.
Intégration à l'environnement	
Respecte de façon générale l'orientation cadastrale sur 5 339 m, puis chemine à contre-cadastre sur 2 282 m.	Respecte de façon générale l'orientation cadastrale sur 5 020 m, puis chemine à contre-cadastre sur 743 m.
Aspect technonoéconomique	
A une longueur de 8,2 km.	A une longueur de 5,8 km.
Coûte environ 19,9 millions de dollars.	Coûte environ 14,3 millions de dollars.
Franchit 1 730 m de milieux humides, ce qui pourrait exiger des méthodes de travail particulières.	Franchit 200 m de milieux humides, ce qui pourrait exiger des méthodes de travail particulières.
Avantage.	

Source : Volume 1 de l'étude d'impact du poste Anne-Hébert à 315-25 kV et de la ligne d'alimentation à 315 kV

Figure 14 :
Évaluation comparative
des tracés selon la
longueur des éléments
traversés

Élement environnemental	Résistance	Tracé est	Tracé ouest
Longueur totale du tracé (km)		11,22	11,48
Espace physique et hydrographique			
Cours d'eau (nombre de traversées)	Moyenne	2	6
Zones de givre (km)	Forte	1,53	6,84
Végétation			
Érablières à potentiel acéricole en territoire agricole protégé (km)	Forte	0,02	0
Peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique (en terre publique) (km)	Forte	0,27	0
Autres peuplements forestiers (km)	Moyenne	7,05	6,58
Coupes totales (km)	Faible	1,36	4,69
Plantations (km)	Moyenne	0,58	0,07
Éclaircies (km)	Moyenne	0,14	0,14
Faune			
Aire de confinement de cerfs de Virginie (km)	Forte	0	2,89
Ravages de cerfs de Virginie (km)	Moyenne	1,62	0,52
Milieu bâti			
Gravières et sablières (km)	Moyenne	0	0,13
Villégiature, loisirs et tourisme			
Sentiers de motoneige et de VTT (nombre de traversées)	Moyenne	3	6
Route verte (piste cyclable) (nombre de traversées)	Forte	1	0
Sentiers pédestres (nombre de traversées)	Forte	2	0
Agriculture			
Grandes cultures et pâturages sur sol de catégorie C (km)	Faible	0	0,28
Friches herbacées ou arbustives (km)	Faible	1,80	0
Paysage			
Bassin visuel du ruisseau de l'Éperlan (unité M1) (km)	Moyenne	0	3,98
Bassin visuel du ruisseau Glenburnie – partie aval (sous-unité M2.1) (km)	Forte	0	0,28
Bassin visuel du ruisseau Glenburnie – partie amont (sous-unité M2.2) (km)	Faible	0	3,77
Bassin visuel de la rivière Verte (ruisseaux Mius et McKeen) (unité M3) (km)	Moyenne	7,59	
Bassin visuel du ruisseau Stewart (unité M4) (km)	Faible		3,19
Plaine de Maria (unité A6) (km)	Forte	3,63	
Zone urbaine de Carleton-sur-Mer (unité M1) (km)	Moyenne		0,26
Autres éléments d'analyse			
Ville de Carleton-sur-Mer (km)	—	3,7	11,48
Municipalité de Maria (km)	—	7,52	0
Terres publiques (km)	—	2,91	3,96
Terres publiques intramunicipales (km)	—	0	2,20
Terres privées (km)	—	8,31	5,34
Distance par rapport aux habitations les plus proches (m)	—	60	90

Source : Évaluation environnementale de la ligne à 230 kV du parc éolien de Carleton (Hydro-Québec TransÉnergie, 2008)

Finalement, comme il a été précisé précédemment, à l'étape Exploitation, une évaluation comparative des variantes n'est requise que pour les projets de maintenance où il s'avère difficile de réutiliser la même emprise ou le même emplacement. L'évaluation se fait alors de façon similaire à celle réalisée pour les projets de nouvelles installations.

Participation des publics

La participation des publics est une activité qui s'effectue très rigoureusement principalement à l'étape Avant-projet sous la conduite des unités responsables des relations avec les collectivités. À l'étape Planification et à l'étape Exploitation, elle n'est requise que dans de très rares cas, si elle est jugée absolument nécessaire. Elle a pour but de valider, auprès de différents publics, la variante préférable ou de l'optimiser afin d'en arriver au choix de la variante retenue.

Choix de la variante retenue

À la phase du choix de la variante retenue, on définit une solution en vue d'en évaluer les impacts. Cette activité s'accompagne parfois d'un exercice d'optimisation pour améliorer l'acceptabilité environnementale ou sociale de la variante préférable qui a été présentée aux publics concernés. Parfois, des études complémentaires de nouvelles variantes proposées sont utilisées au moment de l'optimisation de la solution retenue.

À l'étape Planification, le choix et l'optimisation de la variante préférable contribuent au gel des besoins d'un scénario permettant d'amorcer l'avant-projet. Ce gel a pour objectif d'établir le choix technique définitif sur la base des besoins techniques et électriques, d'une connaissance préliminaire du territoire ainsi que des enjeux environnementaux. Elle devient ainsi la variante retenue. Très exceptionnellement, des consultations auprès d'instances gouvernementales ont été réalisées à cette étape. Selon les exigences de la directive 21 d'Hydro-Québec, il faut évaluer la pertinence de consulter les milieux hôtes pour valider le choix préférable.

À l'étape Avant-projet, le choix de la variante retenue permet d'effectuer le gel de concept, qui, en phase 1, conduit à la phase 2 et, à la fin de la phase 2, à la réalisation de l'étape Projet. Ainsi, le but est de sélectionner le corridor ou l'aire d'accueil, le tracé ou l'emplacement optimal selon l'analyse des spécialistes de l'entreprise et de bonifier la solution retenue sur la base des avis exprimés par la population, les intervenants du milieu et les autorités responsables de la délivrance des autorisations.

Après la revue des diverses études et méthodes, on constate que depuis l'intégration de considérations environnementales aux études de tracés et d'emplacements, l'optimisation de la variante préférable et le choix de la variante retenue ont toujours été effectués avec la participation des publics concernés par le projet.

À l'étape Exploitation, le choix de la variante retenue pour la reconstruction s'effectue de façon similaire aux projets de nouvelles installations.

Évaluation des impacts

À l'avant-projet, l'évaluation des impacts et l'élaboration des mesures d'atténuation sont effectuées uniquement en phase 2, que le projet soit réalisé en une ou deux phases. Ainsi, la variante de tracé ou d'emplacement retenue doit faire l'objet d'une évaluation détaillée afin qu'on en identifie et qu'on en évalue les impacts potentiels, qu'on définisse les mesures d'atténuation permettant de les réduire ou de les contrôler efficacement et qu'on estime les impacts résiduels qui subsisteront après la mise en place des installations.

Dès les premiers projets, on remarque une intention de déclaration d'impacts et d'élaboration des mesures d'atténuation. En effet, le *Manuel du service d'Études de tracé* mentionnait ceci à propos de l'étude du tracé choisi : « déterminer avec précision les impacts anticipés et les mesures de correction qui seront appliquées pour les atténuer ». Dans les premiers rapports d'avant-projet, on déterminait les impacts à partir des éléments sensibles traversés et on définissait des mesures appropriées au fur et à mesure des impacts rencontrés. Aucune approche systématique n'avait encore été développée.

En 1982, le développement d'une méthode plus rigoureuse d'évaluation des impacts a été amorcé. Une première matrice des impacts a été réalisée. Elle présentait des éléments constituants du milieu naturel (p. ex. : sol, hydrographie, flore, faune), du milieu humain (p. ex. : agglomération urbaine et rurale, milieu agricole, villégiature, exploitation forestière) et du milieu visuel ainsi que des aspects socioéconomiques. Cette matrice était un document autonome qui mettait en relation ces éléments avec les différentes activités, de la pré-construction à l'exploitation. Elle permettait d'identifier, d'une part, les sources d'impacts qui agissent directement sur les éléments constituants (source d'impacts directs) et d'autre part, comment ces éléments, une fois modifiés, peuvent être des sources d'impact sur d'autres éléments (source d'impacts indirects). La matrice a été bonifiée et est devenue un outil de référence dans la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* de 1985. Elle présentait à titre indicatif les notions d'intensité et de durée de l'impact.

Au cours des développements méthodologiques, cette matrice a été révisée périodiquement, tant dans le cadre des projets que dans l'élaboration des démarches d'évaluation environnementale. Néanmoins, les différences sont demeurées minimes.

En septembre 1994, la vice-présidence Environnement a produit un document intitulé *Matrice des impacts potentiels et mesures d'atténuation* pour réviser et compléter les versions incluses dans la méthode de 1990.

Les dernières matrices à avoir été produites sont celles que HQT a préparées dans le cadre de l'élaboration de la démarche de réalisation des ÉEI à partir de 2008 (Létourneau et coll., 2012). Elles distinguent les impacts des lignes de ceux des postes et elles associent divers types d'impacts aux différentes activités.

La déclaration des impacts a aussi évolué. La méthode de 1985 a été la première à proposer une approche qui avait été expérimentée préalablement dans les projets de la ligne à 735 kV Nicolet-des Cantons, du poste des Cantons et de la ligne à 450 kV c.c. des Cantons-Nouvelle-Angleterre. Pour effectuer la déclaration de l'impact quant à sa signification, la méthode de 1985 proposait de mettre en relation trois paramètres, soit la résistance de l'élément, l'envergure et l'intensité de l'impact appréhendé sur chaque élément (voir la figure 15). Cette mise en relation était effectuée à l'aide du *Guide de détermination de l'impact*.

Les impacts devaient être identifiés sur des entités spatiales homogènes. Puisqu'une fiche de déclaration d'impact était associée à chaque entité, il y avait un très grand nombre de fiches. Il était difficile de maintenir une rigueur dans la façon de déclarer l'impact parce que la démarche basée sur l'évaluation qualitative était difficilement reproductible. Dans plusieurs cas, un impact de même nature pouvait être déclaré différemment pour un même type d'entité.

Dans le cadre du projet RNDC, on a voulu améliorer l'évaluation des impacts. Ainsi, on a défini 62 fiches types afin de réduire le nombre possible de déclarations d'impact (soit 2 fiches pour sol, 5 pour eau, 1 pour flore, 6 pour faune, 8 pour forêt, 12 pour agricole, 3 pour urbain, 8 pour villégiature, 1 pour bâtiment, 7 pour ouvrages et 9 pour visuel). Tous les éléments qui subissaient le même impact devaient se retrouver sur la même fiche (voir la figure 16), une importante réduction comparativement aux 350 fiches qui avaient été produites pour le tracé de la ligne à 735 kV Nicolet-des Cantons. Le projet DCLA a été réalisé à l'aide de ces mêmes fiches types. C'est ainsi que les tracés et les emplacements de poste de ces projets ont tous été évalués selon la signification des impacts directs cartographiables.

Figure 15 : Grille de détermination de la signification de l'impact provenant de la méthodologie de 1985

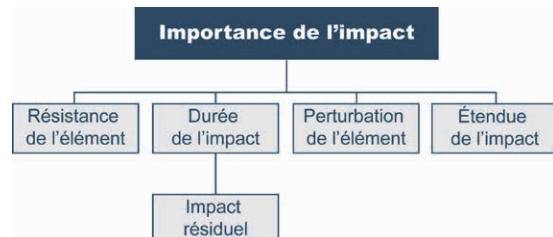
Résistance de l'élément	Intensité	Envergure	Signification de l'impact
Très forte	Élevée	Régionale	Majeure
		Locale	Majeure
		Ponctuelle	Majeure
	Moyenne	Régionale	Majeure
		Locale	Majeure
		Ponctuelle	Intermédiaire
	Faible	Régionale	Majeure
		Locale	Majeure
		Ponctuelle	Intermédiaire
Forte	Élevée	Régionale	Majeure
		Locale	Majeure
		Ponctuelle	Intermédiaire
	Moyenne	Régionale	Intermédiaire
		Locale	Intermédiaire
		Ponctuelle	Intermédiaire
	Faible	Régionale	Intermédiaire
		Locale	Intermédiaire
		Ponctuelle	Intermédiaire
Moyenne	Élevée	Régionale	Intermédiaire
		Locale	Intermédiaire
		Ponctuelle	Intermédiaire
	Moyenne	Régionale	Intermédiaire
		Locale	Intermédiaire
		Ponctuelle	Mineure
	Faible	Régionale	Intermédiaire
		Locale	Mineure
		Ponctuelle	Mineure
Faible	Élevée	Régionale	Intermédiaire
		Locale	Mineure
		Ponctuelle	Mineure
	Moyenne	Régionale	Mineure
		Locale	Mineure
		Ponctuelle	Mineure
	Faible	Régionale	Mineure
		Locale	Mineure
		Ponctuelle	Mineure

Figure 16 : Fiche de déclaration d'impact du projet RNDC (Hydro-Québec, 1986)

FICHE DE DÉCLARATION D'IMPACT							Fiche No A 5																																		
ÉLÉMENT TOUCHÉ : Utilisation du sol.																																									
COMPOSANTE AFFECTÉE : Fonctionnement.																																									
ÉTAPE DE RÉALISATION : Fonctionnement.																																									
SOURCE D'IMPACT : Présence de l'équipement et de l'emprise.																																									
RÉFÉRENCE À LA GRILLE (No) : 18J – 18K																																									
DESCRIPTION : Perte à long terme, de superficie cultivable, baisse de rendement, prolifération des mauvaises herbes, risques d'accrochage, perturbation des opérations, création d'enclaves, etc.																																									
JUSTIFICATION : Durée (longue) : Vie de l'équipement d'Hydro-Québec. (moyenne) : Traverse le lot longitudinalement mais a une extrémité ou perpendiculairement ou diagonalement mais à angle faible. Intensité Envergure (ponctuelle) : Affecte chaque producteur individuellement.																																									
MESURES DE MITIGATION COURANTES : 73, 74, 74A																																									
MESURES DE MITIGATION PARTICULIÈRES :																																									
REMARQUES :																																									
INDICATEURS	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">VALEURS</th> </tr> <tr> <th></th> <th>MINIMALE</th> <th>MOYENNE</th> <th>FORTE</th> <th>MAXIMALE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DURÉE</td> <td>courte</td> <td>moyenne</td> <td></td> <td>longue</td> </tr> <tr> <td>RÉSISTANCE</td> <td>faible</td> <td>moyenne</td> <td>forte</td> <td>très forte</td> </tr> <tr> <td>INTENSITÉ</td> <td>faible</td> <td>moyenne</td> <td></td> <td>élevée</td> </tr> <tr> <td>ENVERGURE</td> <td>ponctuelle</td> <td>locale</td> <td></td> <td>régionale ou nationale</td> </tr> <tr> <td>SIGNIFICATION</td> <td>mineur</td> <td>intermédiaire</td> <td></td> <td>majeure</td> </tr> </tbody> </table>							VALEURS					MINIMALE	MOYENNE	FORTE	MAXIMALE	DURÉE	courte	moyenne		longue	RÉSISTANCE	faible	moyenne	forte	très forte	INTENSITÉ	faible	moyenne		élevée	ENVERGURE	ponctuelle	locale		régionale ou nationale	SIGNIFICATION	mineur	intermédiaire		majeure
	VALEURS																																								
		MINIMALE	MOYENNE	FORTE	MAXIMALE																																				
	DURÉE	courte	moyenne		longue																																				
	RÉSISTANCE	faible	moyenne	forte	très forte																																				
	INTENSITÉ	faible	moyenne		élevée																																				
ENVERGURE	ponctuelle	locale		régionale ou nationale																																					
SIGNIFICATION	mineur	intermédiaire		majeure																																					
FICHE DE LOCALISATION DES IMPACTS																																									
Municipalité	Tronçon	Alignement	Type d'équipement nom ou N° de cadastre	Longueur touchée (m)	Superficie touchée (m ²)	Remarque																																			
St-Samuel p.	Poste Nicollet/St-Valère	4 502	Lot 109, rang XV, par. de Ste-Éulalie	100	... (6 000)	Aucun pylône																																			
Idem	Idem	Idem	Idem	50	... (3 000)	Idem																																			
Ste-Victoire-D'Artabaska p.	St-Valère/Warwick, ptie commune au sud de 9e et route 122	4 511	Lots 678 et 677, rang VI, par. de Ste-Victoire-d'Artabaska	900	3000 (54 000)	3 pylônes																																			

En 1990, la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* a repris la même approche pour la déclaration d'impact, mais les paramètres et le vocabulaire y ont été quelque peu modifiés. La « signification » de l'impact est devenue « l'importance » de l'impact, laquelle met en relation la perturbation de l'élément, l'étendue de l'impact, la durée de l'impact et la résistance de l'élément touché (voir la figure 17).

Figure 17 : Importance de l'impact selon la méthode de 1990



Résistance de l'élément : exprime les difficultés posées à la réalisation d'un projet en fonction des inconvénients d'ordres technique ou environnemental.

Perturbation : se définit en degré de perturbation allant de faible à forte et réfère à l'ampleur des modifications affectant la dynamique interne et la fonction de l'élément touché par le projet.

Étendue : correspond à la portée ou au rayonnement spatial de l'impact dans la zone d'étude.

Durée : réfère à la période pendant laquelle l'impact se fait sentir.

Impact résiduel : correspond à un impact environnemental qui devrait persister à la suite de l'application de mesures d'atténuation courantes et particulières.

La méthode de 1990 recommande l'utilisation de fiches d'impact selon un regroupement par fiche type, à l'instar du guide méthodologique de RNDC. Les mesures d'atténuation courantes du *Code de l'environnement d'Hydro-Québec* et les mesures particulières propres au projet à l'étude doivent figurer sur chaque fiche de déclaration d'impact. Enfin, l'impact résiduel doit être évalué en fonction de l'efficacité de la mesure d'atténuation. Des tableaux synthèses sont proposés pour l'évaluation des impacts.

À l'étape Exploitation, il n'est pas nécessaire de qualifier l'impact lorsqu'un impact appréhendé est identifié à l'aide des matrices. Il suffit de choisir les mesures d'atténuation, clauses ou consignes déterminées en fonction des milieux touchés par le projet.

Élaboration des mesures d'atténuation

Il faut choisir les mesures d'atténuation de manière à réduire les effets négatifs du projet et à en bonifier les impacts positifs.

On distingue les mesures d'atténuation courantes, issues de l'expérience d'Hydro-Québec, lesquelles sont appliquées de façon régulière, des mesures d'atténuation particulières spécifiques à une problématique propre à un projet donné. Certaines de ces mesures sont applicables au moment de la conception détaillée du projet, d'autres le sont pendant les activités de pré-construction et de construction, alors que certaines, dites pérennes, doivent être appliquées pendant toute la durée de vie de l'équipement.

En 1981, la première version du *Code de l'environnement d'Hydro-Québec* présentait des mesures concrètes applicables aux diverses étapes de réalisation d'un projet et incluait des normes de construction, d'exploitation ainsi que d'entretien. Les premières listes de mesures applicables aux impacts sur les milieux naturel et humain remontent à la méthode de 1985. À cette époque, on les appelait des mesures d'insertion.

Éditée en 1989, la seconde version du *Code de l'environnement d'Hydro-Québec* regroupait toutes les mesures d'atténuation courantes que l'entreprise avait adoptées pour atténuer les impacts les plus fréquents tant pour les lignes et postes que pour les projets de centrales.

Une synthèse des mesures d'atténuation pour les projets de lignes et de postes a été présentée dans le document intitulé *Matrice des impacts potentiels et mesures d'atténuation*, publié en 1994. Pour chacun des impacts potentiels mettant en relation un élément

du milieu et une source d'impact, des mesures d'atténuation étaient proposées. Ces mesures provenaient de différents documents :

- *Guide méthodologique du projet RNDC*
- *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes*
- *Code de l'environnement d'Hydro-Québec*
- *Recueil des encadrements d'environnement*
- *Code de sécurité*
- Entente Hydro-Québec–UPA
- Quelque 70 rapports d'évaluation environnementale des projets de lignes et de postes (1975 jusqu'au début des années 1990)
- Divers rapports de surveillance et de suivi environnementaux

Les mesures d'atténuation ont ensuite donné lieu à l'élaboration de clauses environnementales dans le *Cahier J*, lequel était annexé aux documents d'appels d'offres remis aux entrepreneurs soumissionnaires.

En 1997, après la séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec, chacune des unités qui en a résulté a développé des clauses particulières en environnement selon ses besoins. C'est dans ce contexte que l'unité Environnement de HQT a fait un travail de synthèse et de mise à jour de toutes les mesures d'atténuation disponibles pour les projets de lignes et de postes en les classant par activité et par milieu touché aux fins des ÉEI. Ces mesures ont mené à la rédaction de clauses ou de consignes environnementales. Les clauses sont destinées aux entrepreneurs alors que les consignes s'adressent aux employés d'Hydro-Québec. Ces mesures, clauses et consignes sont révisées chaque année depuis 2006.

Ces mesures d'atténuation, clauses et consignes environnementales peuvent être appliquées autant aux projets de nouvelles installations qu'aux projets de maintenance.

Surveillance et suivi environnementaux

Deux activités environnementales majeures sont réalisées à l'étape Projet : la surveillance environnementale et le suivi environnemental. Le suivi se poursuit à l'étape Exploitation.

La surveillance environnementale permet à Hydro-Québec de veiller à ce que tous les engagements qu'elle a pris au cours du développement d'un avant-projet en matière de protection de l'environnement soient respectés à l'étape Projet.

Par le suivi environnemental, l'entreprise améliore ses connaissances en vérifiant l'efficacité de mesures d'atténuation particulières innovatrices et non éprouvées ou en revoyant l'évaluation d'un impact faite dans le cadre de l'avant-projet et pour lequel des incertitudes subsistent.

Dans les premiers documents d'encadrement en matière d'évaluation environnementale, peu de place a été donnée à la surveillance environnementale et au suivi environnemental. En regard de la surveillance des travaux, la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* de 1985 précise qu'un rapport rendant compte de la réalisation des travaux et du respect des conditions particulières prescrites dans les autorisations gouvernementales doit être préparé dans un délai de six mois après la fin des travaux. Dans ce même document, on indique que le suivi environnemental vise à vérifier et à mesurer les impacts réels des équipements de façon à établir le degré de corrélation des impacts réels avec les impacts appréhendés lors de l'étude d'impact, ainsi qu'à établir une meilleure base de validation des mesures d'atténuation proposées. Si le suivi a été réalisé à la demande du gouvernement, il est alors fait mention des exigences et des conditions particulières imposées par celui-ci.

Afin de répondre de façon plus formelle aux exigences récurrentes du ministère de l'Environnement (directive et décret), Hydro-Québec a publié la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* en 1990, une approche plus étayée qui comprend un volet portant spécifiquement sur l'élaboration d'un programme de surveillance applicable aux étapes Projet et Exploitation de même que d'un programme de suivi environnemental. Ces deux programmes sont habituellement décrits de façon sommaire dans le rapport d'avant-projet.

■ Surveillance environnementale

La surveillance environnementale est une activité qui s'amorce à l'avant-projet et qui se poursuit jusqu'après les travaux. La démarche de surveillance comme telle n'est pas définie dans la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes*, bien qu'on y propose un cheminement logique de réalisation selon les étapes d'un projet. C'est pourquoi HQT a, dès sa création, fait faire une recherche pour mieux comprendre les activités de surveillance environnementale. Le rapport intitulé *La surveillance environnementale dans la planification et la réalisation des projets majeurs et mineurs – Lignes et postes* (Géolec, 2002) en fait état.

À l'étape Projet, le programme de surveillance vise à assurer l'intégration des mesures d'atténuation et des engagements d'Hydro-Québec ainsi que le respect des lois et règlements au cours des activités de pré-construction, de construction et de post-construction.

En fait, la surveillance environnementale va de pair avec la surveillance des travaux d'ingénierie.

Toutes les interventions nécessaires à la surveillance environnementale des travaux sont consignées dans un document qui peut prendre diverses formes (guides terrain, fiches et plans d'inspection, plans de tracés commentés). Le surveillant de chantier doit produire divers rapports de surveillance en regard des interventions prévues (voir la figure 18).

Une fois le projet terminé, la dernière étape du programme de surveillance environnementale est la production d'un rapport de conformité de l'application des mesures d'atténuation ainsi que le transfert à l'exploitant des engagements en matière environnementale et des mesures pérennes applicables à l'étape Exploitation.

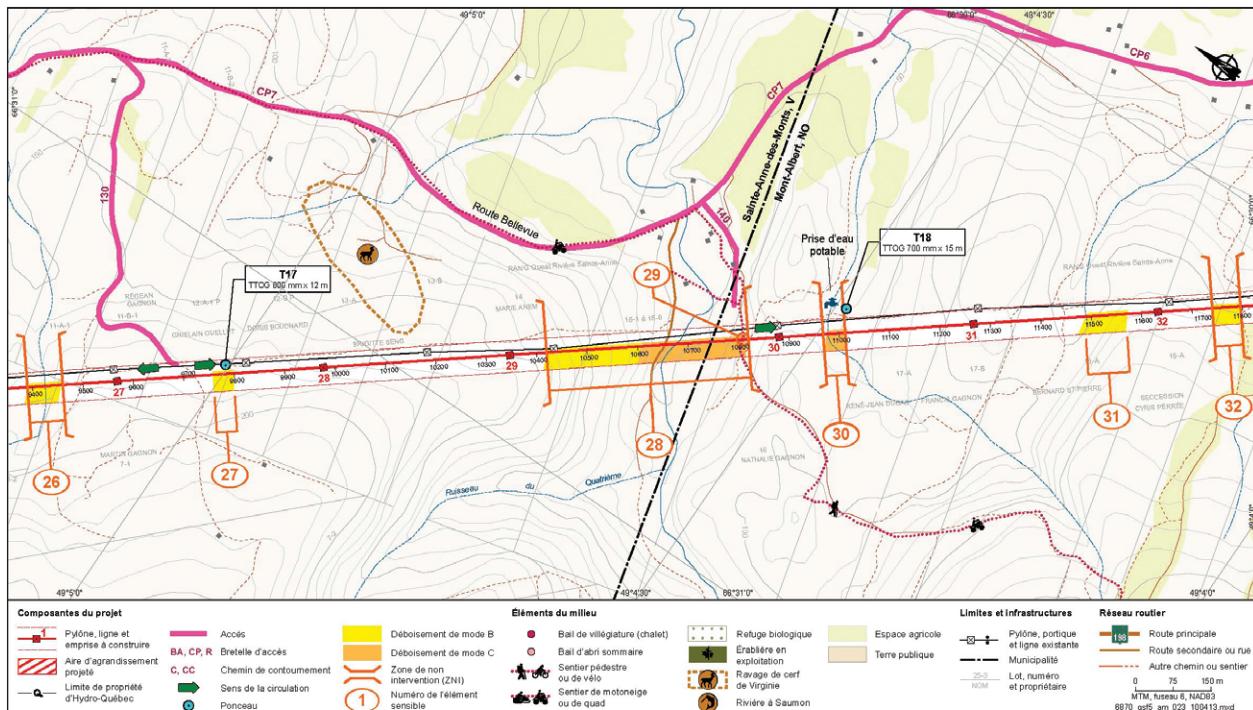
■ Suivi environnemental

Le suivi environnemental vient en bout de piste du processus complet d'évaluation environnementale d'un projet. Depuis les années 1980, c'est un élément essentiel de tout processus d'évaluation, d'intervention ou de recherche environnementale. Contribuant à mieux documenter les véritables enjeux environnementaux liés à l'implantation d'une ligne ou d'un poste, le suivi environnemental, au même titre que la recherche et développement ou la vigie, sert à faire évoluer la démarche d'évaluation environnementale. Il permet également une adaptation des mesures d'atténuation des impacts et de mise en valeur de l'environnement, et ce, dans une optique de développement durable.

Dès 1977, le service Recherches en environnement et santé publique de la vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec a commencé des études qu'on appelait alors *monitoring* relativement au suivi de certains impacts sur des éléments du milieu naturel. Les premiers véritables rapports de suivi environnemental répertoriés datent de 1983.

Selon un bilan des études de suivi environnemental des lignes et des postes complété en juillet 1990 par Les consultants SOGEAM, 28 études de suivi environnemental avaient été réalisées jusqu'alors. Ces études portaient principalement sur des habitats fauniques spécifiques (habitat de la sauvagine, habitat du cerf de Virginie, frayères et héronnières) et, dans certains cas, sur des méthodes (répression chimique de la végétation) ou sur le milieu humain (impacts sociaux, présence de phytocides dans les puits municipaux). Après 1990, d'autres études de suivi sur le milieu naturel, le milieu humain ainsi que le paysage se sont ajoutées. Le tableau 8 présente les 80 études de suivi environnemental réalisées entre 1983 et 2012 qui ont pu être répertoriées.

Figure 18 : Guide de surveillance de la construction de la ligne à 230 kV au Goémon–Mont-Louis–Gros-Morne édité en avril 2010



STRATÉGIE D'ACCÈS		Pylônes 27 à 29 : À Sainte-Anne-des-Monts, accès par la route 132 et les chemins CP6, CP7 et 130. Pylônes 30 à 32 : À Sainte-Anne-des-Monts, accès par la route 132 et les chemins CP6, CP7 et 140.			
#	Chaînage	ÉLÉMENTS SENSIBLES	MESURES D'ATTÉNUATION	Application	Reference
		Identification		A	NA
26	9390 à 9460	ZNI	Ne pas circuler dans cette zone car pente abrupte et présence d'un cours d'eau permanent.		
27	9758 à 9798	Cours d'eau intermittent	Mettre en place un ponceau (TTOG 800 mm X 12 m) et le retirer à la fin des travaux, à moins d'avis contraire du propriétaire. Utiliser uniquement le chemin de circulation dans l'emprise.		
28	10420 à 10816	ZNI	Ne pas circuler dans cette zone car pente abrupte et présence d'un cours d'eau permanent.		
29	10805	Sentier de quad	Installer une signalisation sur le sentier pour avertir les utilisateurs des travaux en cours. À la fin des travaux, effectuer une remise en état des lieux et, au besoin, réparer tout élément de signalisation endommagé.		
		Sentier pédestre	Informez les utilisateurs des sentiers pédestres du calendrier des travaux. Installer une signalisation sur le sentier pour avertir les utilisateurs des travaux en cours. À la fin des travaux, effectuez une remise en état des lieux et, au besoin, réparer tout élément de signalisation endommagé.		
30	10975 à 11015	ZNI et Source d'eau potable	Ne pas circuler dans cette zone car présence d'un cours d'eau permanent. Circuler dans l'emprise de la ligne existante. Emprunter la traverse existante pour franchir le cours d'eau. Prendre les mesures adéquates pour éviter toute contamination de l'eau car source d'eau potable.		
31	11490 à 11572	Pente forte	Utiliser uniquement le chemin de circulation dans l'emprise existante.		
32	11740 à 11794	ZNI	Ne pas circuler dans cette zone car pente abrupte et présence d'un cours d'eau permanent.		

COMMENTAIRES ET REMARQUES :		Photo

Tableau 8 : Sommaire des études de suivi environnemental réalisées de 1983 à 2009

Projet	Thème abordé	Année de publication
Ligne à 230 kV Lévis-Montmagny	Impact de la construction	1983
Ligne 7016, tronçon Saint-Michel-des-Saints—poste La Vérendrye	Projet expérimental de traitement des souches de feuillus après déboisement	1983
Non précisé	Répression chimique de la végétation – modes sélectifs d'entretien des emprises de lignes de transport	1984, 1986
Lignes de la Basse-Côte-Nord	Phénomène d'érosion dans les emprises	1985
Poste Petite-Nation à 315-120 kV et ligne de raccordement	Réaménagement d'une zone de rebuts et modifications au puits absorbant du système d'épuration des eaux usées	1985
Projet Nicolet-Des Cantons à 735 kV, poste Des Cantons à 735-230 kV et ligne à 450 kV c.c. Des Cantons–Nouvelle-Angleterre	Impacts sur le milieu agricole	1985-1986-1987
	Suivi des impacts sociaux de la construction des lignes et postes	1985
Poste Saint-François à 120-25 kV	Vérification de l'efficacité des mesures d'atténuation (plantation, conservation du sol imperméable, drainage, protection contre les déversements accidentels, entretien, bruit ambiant, aménagement et éclairage)	1985
Poste de Trois-Pistoles à 230-25 kV	Vérification de l'efficacité des mesures d'atténuation (aménagement du site, bruit ambiant)	1985
Beauceville-Linière, section poste Beauceville	Protection du milieu agricole et des cours d'eau, future antenne de Radio-Canada	1986
Poste Provost 120-34,5 kV	Suivi environnemental : construction	1986
Interconnexion avec le Nouveau-Brunswick Ligne Rivière-du-Loup–Madawaska–Nouveau-Brunswick	Impacts humains de la construction d'une ligne en milieu agroforestier	1986
Réseau de transport de la Baie-James (RTBJ)	Habitats fauniques (espèces terrestres, semi-aquatiques et aquatiques)	1986
Poste Parent à 120-25 kV et ligne à 120 kV La Vérendrye-Parent	Bilan environnemental des activités de déboisement et de construction	1986
Ligne à 120 kV Bedford-Vermont	Évaluation post-construction de l'efficacité des mesures de mitigation	1986
Première et Deuxième ligne à 735 kV du complexe La Grande	Suivi écologique : ravage de cerfs de Hill Head	1986
Poste Jules-A.-Brillant à 230-25 kV et dérivation à 230 kV de la ligne Rimouski-Les Boules	Suivi environnemental	1986
Non précisé	Répression chimique de la végétation – modes sélectifs d'entretien des emprises de lignes de transport	1984-1986
Non précisé	Entretien des emprises de lignes : présence de résidus de phytocides dans les puits municipaux	1987
Poste Joutel à 120 kV et intégration de la ligne à 120 kV Figuery-Matagami	Évaluation de l'impact réel de la construction	1987

Tableau 8 : Sommaire des études de suivi environnemental réalisées de 1983 à 2009 (suite)

Projet	Thème abordé	Année de publication
Ligne à 450 kV RNDC	Héronnière de Watopeka	1987, 1988, 1989, 1990, 1992, 2002, 2003, 2004, 2005
	Ravages du cerf de Virginie	1987, 1988, 1989, 1990, 1992
	Habitat de fraie du poisson dans le secteur de la traversée du fleuve Saint-Laurent	1987
	État d'avancement du suivi environnemental et programme de suivi	1988
	Frayère à grand brochet de la rivière Saint-Maurice	1988
	Frayère potentielle à doré jaune de la rivière Vermillon	1988
	Sauvagine à la traversée du Saint-Laurent	1989
	Migration de l'aloise savoureuse à Grondines	1989
	Étude sédimentologique (jetée sud)	1989
	Végétation aquatique sur la rive sud de la zone de traversée du Saint-Laurent	1989-1990
	Retombées économiques, dépenses régionales	1989, 1990, 1991
	Suivi de la migration du poulamon atlantique à la suite de la construction des jetées	1988-1989
	Impacts sociaux : activités préparatoires et déboisement de l'emprise	1990
	Phénomènes électriques et magnétiques	1990-1992
	Effet de la jetée sud sur les équipements de la zone de la traversée du fleuve Saint-Laurent	1991
	Effet de la jetée sud sur la végétation riveraine	1991
	Suivi en milieu agricole	1990, 1991, 1993
	Pêches sportive et commerciale	1989
	Impacts visuels des équipements	1991
	Migration du poulamon atlantique à la jetée nord de Grondines-Est	1989-1990 1990-1991
	Électrode de mise à la terre du poste Radisson – Géochimie des eaux souterraines	1991, 1992
	Poulamon atlantique : synthèse des études	1992
	Travaux d'aménagement d'emprises	1991, 1992, 1993
	Impacts sur les résidents de la région immédiate	1995
	Végétation présente sur les sites réaménagés	1993
	Évolution de la perception des impacts de projets de lignes de transport	1992
Douzième ligne à 735 kV du réseau de transport et de son rattachement au poste Jacques-Cartier, Chissibi– Jacques-Cartier	Traversées de cours d'eau dans la réserve faunique Ashuapmushuan	1993, 1996
	Impacts sur le paysage	1994, 1995
	Milieu humain	1995
	Déboisement et installation des ponts provisoires	1994
	Construction de la ligne de transport et réaménagement des sites de traversée de cours d'eau	1994
	Réaménagement et végétalisation des sites de traversée de cours d'eau	1996

Tableau 8 : Sommaire des études de suivi environnemental réalisées de 1983 à 2009 (suite)

Projet	Thème abordé	Année de publication
Ligne à 735 kV Des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV	Performance environnementale de pylônes à encombrement réduit en milieu agricole	1989
	Qualité de l'eau des prises municipales d'Irlande, de Danville et de Windsor	1997, 1998
	Paysage	1997
	Milieu agricole : démantèlement de la ligne à 230 kV	1997-1999
	Étude de différents types de pylônes sur les terres cultivées	1998
	Ravages du cerf de Virginie de Saint-Jean-de-Brébeuf, Chesterville et Colline Pine	1995, 1998
	Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables	1996, 1997, 1998
	Suivi acoustique du poste	1997
	Tensions parasites sur la productivité porcine	1999
	Travaux d'aménagement d'emprise	2000
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	1995
Poste Nemiscau (inductance XL-7B)	Caractérisation des sols et des eaux, et travaux de restauration	1998
Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel et poste de la Montérégie à 735-120 kV – Boucle montérégienne	Ravage du cerf de Virginie de Brossard	2000, 2004, 2005
	Héronnière de Melbourne	2000, 2001, 2002, 2003, 2004
	Lignes haute tension et système de positionnement GPS et récepteurs DGPS en agriculture	2001
	Ravages du cerf de Virginie de Melbourne	2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005
	Paysage et structure du territoire : perception de certains propriétaires résidant à proximité de la ligne – étude de perception visuelle menée auprès des automobilistes	2007
	Exposition aux champs électriques et magnétiques (CÉM)	1999
	Évolution de la végétation – suivi des stations permanentes	2000
	Bruit des disjoncteurs	2003
	Pylônes à encombrement réduit à 735 kV	2000
	Niveaux sonores du poste	2004
	Climat sonore de la ligne	2007
	Conséquence d'un feu de transformateur	2003
Circuit 1100 – Emprise à 120 kV reliant Paugan et Maniwaki	Suivi du brout dans le ravage du cerf de Virginie du Lac des Trente et Un Milles, secteur de Wright	2002
Circuit 1133 – Emprise à 120 kV reliant les postes Rigaud et Saint-Polycarpe	Suivi du brout dans le ravage du cerf de Virginie de Rigaud	2002, 2003, 2004, 2005
Poste Eastmain, Baie-James	Nouveaux bassins de rétention et séparateur eau-huile	2008
Ligne à 230 kV Chute-Allard–Rapide-Blanc	Intégrité physique des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne	2012

On a aussi fait des synthèses de quelques projets majeurs ayant impliqué plusieurs études de suivi environnemental afin de présenter les résultats de façon simple et concise des différents thèmes abordés. C'est le cas de :

- la ligne à 450 kV RNDC ;
- la ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et le poste des Appalaches à 735-230 kV ;
- la ligne à 735 kV des Cantons-Hertel et le poste de la Montérégie à 735-120 kV.

Les conclusions des ouvrages synthèses ont fait ressortir clairement le besoin d'une gestion intégrée des enjeux environnementaux. En effet, on ne peut guère trouver une solution équilibrée à l'insertion harmonieuse d'une installation dans son milieu et à l'évaluation de l'impact environnemental global du projet lorsqu'on a une vue trop sectorielle de chaque enjeu. On y recommandait d'analyser ce besoin et d'intégrer la gestion des enjeux dans le processus d'évaluation tant à l'étape de la planification qu'à celle de l'avant-projet. C'est pourquoi, dans le cadre du programme de recherche et développement en études d'impact de HQT, on a effectué une première recherche pour cibler les principaux enjeux soulevés dans les rapports du BAPE (Roy, 2007a et b).

Depuis 1990, la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* soutient que les lignes directrices du programme de suivi, s'il y a lieu, doivent d'abord être énoncées dans l'évaluation environnementale. Le programme doit cibler les impacts pour lesquels il subsiste de l'incertitude et les mesures d'atténuation dont l'efficacité n'a pas encore été démontrée. Toutefois, à cette époque, on ne précisait pas encore qu'un état de référence était nécessaire.

Comme le préconisent HQT et le guide du ministère de l'Environnement du Québec portant sur le suivi environnemental, tout programme préliminaire de suivi doit, notamment, contenir :

- la justification des éléments du projet nécessitant un suivi ;
- les objectifs et les composantes du programme visé ;
- les modalités de production des rapports de suivi ;
- le mécanisme d'intervention mis en œuvre en cas de dégradation imprévue de l'environnement ;
- les engagements du promoteur quant à la diffusion du suivi environnemental auprès de la population concernée.

Le programme définitif doit intégrer les études du programme préliminaire de même que celles ajoutées après la publication du rapport d'avant-projet. Ces dernières peuvent être déterminées à la suite des engagements pris auprès des publics concernés, des spécialistes des différents ministères ou encore, plus formellement, des demandes formulées dans le décret de réalisation du projet.

À l'étape Exploitation, dans le cadre des projets de maintenance, seule la surveillance environnementale est prévue dans la démarche d'ÉEI. Un guide terrain est automatiquement produit au moment de la réalisation de l'évaluation environnementale à l'aide du formulaire informatisé afin d'assurer la mise en application des mesures d'atténuation choisies (voir la figure 19).

Figure 19 : Guide terrain pour l'ÉEI d'un projet de maintenance

Guide Terrain

1 PROJET ET ZONE D'ÉTUDE

Hydro Québec TransÉnergie

Évaluation environnementale interne – Ligne

No. de dossier :
Nom du projet :
Nom de la ligne :
No. de circuit :
No. de support(s) :
No. de circuit de référence :
Numéro de projet :
Échéancier prévu pour la réalisation :

A l'usage exclusif des conseillers en environnement.
Désactiver la protection pour ajouter des images, des cartes ou du texte. Activer la protection pour sélectionner des cases.

Désactiver la protection Activer la protection

3 AUTORISATIONS REQUISES SELON LE MILIEU

Demandé le _____ Reçue le _____

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx

5 MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES

Mesures d'atténuation courantes **applicables**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Mesure appliquée	Mesure modifiée ou non appliquée
-------------------------	------------------	----------------------------------

Justifiez la modification ou la non application de la mesure :

mesures d'atténuation courantes nécessitant un **suivi**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Suivi réalisé	Suivi non réalisé
-------------------------	---------------	-------------------

Justifiez la modification ou la non réalisation du suivi :

Page 1 sur 4 Évaluation environnementale interne-Ligne Guide terrain

Hydro-Québec TransÉnergie, 2010
Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec, TransÉnergie.

5 MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES

Mesures d'atténuation courantes **périennes**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Transmise au responsable de la BGTE-2
-------------------------	---------------------------------------

MESURES D'ATTÉNUATION PARTICULIÈRES POUR LE PROJET

Mesures d'atténuation particulières **applicables**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Meilleure appliquée	Meilleure modifiée ou non appliquée
-------------------------	---------------------	-------------------------------------

Justifiez la modification ou la non application de la mesure :

mesures d'atténuation particulières nécessitant un **suivi**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Suivi réalisé	Suivi non réalisé
-------------------------	---------------	-------------------

Justifiez la modification ou la non réalisation du suivi :

mesures d'atténuation particulières **périennes**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Transmise au responsable de la BGTE-2
-------------------------	---------------------------------------

Page 2 sur 4 Évaluation environnementale interne-Ligne Guide terrain

Hydro-Québec TransÉnergie, 2010
Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec, TransÉnergie.

4 CONSIGNES RELATIVES À TOUS TRAVAUX (TTR) ET AUX PROJETS DE LIGNES AÉRIENNES ET TOUS TRAVAUX D'ENTRETIEN DE LIGNE (LIA)

Consignes **TTR** applicables

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Consigne appliquée	Consigne modifiée ou non appliquée
-------------------------	--------------------	------------------------------------

Consignes **LIA** applicables

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Consigne appliquée	Consigne modifiée ou non appliquée
-------------------------	--------------------	------------------------------------

Justifiez la modification ou la non application des consignes :

clauses relatives à tous travaux (TTR) et aux projets de lignes aériennes et tous travaux d'entretien de ligne (LIA)

Clauses **TTR** applicables

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Clause appliquée	Clause modifiée ou non appliquée
-------------------------	------------------	----------------------------------

Clauses **LIA** applicables

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Clause appliquée	Clause modifiée ou non appliquée
-------------------------	------------------	----------------------------------

Justifiez la modification ou la non application des clauses :

Page 3 sur 4 Évaluation environnementale interne-Ligne Guide terrain

Hydro-Québec TransÉnergie, 2010
Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec, TransÉnergie.

4 CONSIGNES ET CLAUSES RELATIVES AUX TRAVAUX SÉLECTIONNÉS

4 AUTRES TRAVAUX

Réalisé par HQ	Consignes déjà transmises	Réalisé par l'entrepreneur	Clauses déjà transmises
----------------	---------------------------	----------------------------	-------------------------

*Attention les travaux identifiés par un astérisque nécessitent l'application de consignes HQ même s'ils sont réalisés par l'entrepreneur.

Consignes **environnementales**

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Consigne appliquée	Consigne modifiée ou non appliquée
-------------------------	--------------------	------------------------------------

Justifiez la modification ou la non application des consignes :

clauses environnementales

xxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxx	Clause appliquée	Clause modifiée ou non appliquée
-------------------------	------------------	----------------------------------

Justifiez la modification ou la non application des clauses :

Personne spécialisée en environnement
(Nom : _____)

Personne responsable des travaux
(Nom : _____)

Complété au terrain par :
(Nom : _____) Date : _____

Page 4 sur 4 Évaluation environnementale interne-Ligne Guide terrain

Hydro-Québec TransÉnergie, 2010
Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique, mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit d'Hydro-Québec, TransÉnergie.

Développement d'un procédé informatisé pour l'évaluation environnementale

Premier procédé informatisé développé sur Macintosh, OPTRAC répondait aux mêmes objectifs que la démarche méthodologique pour les lignes et les postes, soit la localisation optimale du projet et l'évaluation des impacts.

SIAD OPTRAC+ était quant à lui un système interactif d'aide à la décision qui ajoutait au procédé OPTRAC une interface utilisateur, assurant une plus grande convivialité. Cette transposition du procédé dans un environnement PC a été réalisée dans le cadre du projet de recherche Volvox⁷.

Basé sur l'utilisation conjointe d'un système d'informations géographiques, de méthodes d'analyse multicritères et d'un algèbre cartographique, OPTRAC appliquait un algorithme de recherche du chemin le plus court à l'aide des techniques de modélisation matricielle pour le choix d'un trajet de ligne de transport. Avec ce procédé, on pouvait ainsi élaborer un trajet entre deux points en minimisant les effets environnementaux négatifs d'un projet de ligne, et ce, en considérant un très grand nombre d'informations à caractère spatial. Ces informations correspondaient aux éléments sensibles des milieux humain, naturel et visuel, aux éléments de nature technique en regard des infrastructures électriques, aux critères d'intégration au milieu ainsi qu'à la topographie.

OPTRAC a été développé en parallèle au projet Des Cantons-Lévis. Il a également servi de banc d'essai dans le cadre du projet Arnaud-Sainte-Marguerite-3 en 1997, puis a été utilisé et testé pour l'étude préliminaire des lignes à 735 kV dans le cadre d'une étude préliminaire relative à l'éventuelle intégration de la production du cours inférieur du Churchill au réseau d'Hydro-Québec en 1998.

Inventaire des composantes du milieu

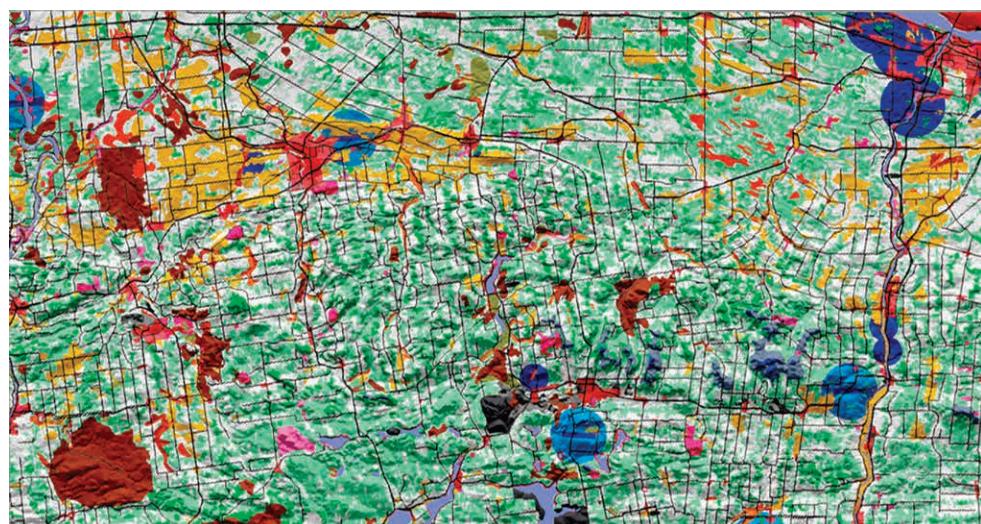
OPTRAC s'appuyait sur la démarche d'évaluation environnementale des lignes ; il en déclinait les activités tant en phase 1 qu'en phase 2.

Le procédé a été initialement développé pour la phase 1 à partir des éléments d'inventaires du projet de ligne à 735 kV Des Cantons-Lévis. Ces inventaires provenaient des cartes ÉESIIÉ, qui, à l'époque, étaient disponibles uniquement sur support cartographique papier. Ces derniers ont donc été numérisés.

En ce qui a trait à la phase 2, les inventaires ont été spécifiquement effectués pour le développement d'OPTRAC, car les résultats de la phase 1 réalisée avec ce procédé privilégiaient un corridor autre que celui retenu lors de la réalisation de l'étude de façon traditionnelle.

Au cours des années qui ont suivi, la base de données numériques ÉESIIÉ étant constituée, elle a été la source des inventaires des milieux naturel et humain pour l'application d'OPTRAC en phase 1. En phase 2, les inventaires propres à un projet devaient être effectués et numérisés. La figure 20 illustre une carte d'inventaire numérisée pour l'application du procédé OPTRAC.

Figure 20 :
Carte d'inventaire
de la zone d'étude
du projet DCLA
numérisée pour
OPTRAC



7. Gouvernement du Québec, *Numérimage*, Bulletin d'information quadrimestriel publié par le service des technologies à référence spatiale, volume 4, no 1, juin 1995, p. 6 et 7.

De plus, la numérisation des inventaires du paysage a permis de prendre en compte simultanément le paysage, le milieu naturel et le milieu humain grâce au procédé OPTRAC.

Prise en considération des critères d'intégration au milieu

Dans la méthode traditionnelle, les critères d'intégration au milieu étaient utilisés au cas par cas, au fur et à mesure des besoins et de façon intuitive, tandis que dans OPTRAC, il a fallu établir des règles afin que le procédé informatisé puisse les intégrer et les considérer dans l'élaboration des corridors ou des tracés. Ainsi, pour chacun des principaux critères tels que le respect des orientations cadastrales, le jumelage à une emprise existante ou l'évitement des hauts sommets, il a fallu cibler et pondérer les éléments qui concrétisent ces critères.

Classement par pondération des éléments cartographiés

Le classement permettait d'attribuer une pondération numérique aux éléments inventoriés et à ceux identifiés à titre de critères d'intégration au milieu. OPTRAC

élaborait des trajets sur la base de la recherche du trajet de moindre coût environnemental tout en minimisant la distance. Les valeurs numériques de pondération accordées aux éléments sensibles devaient ainsi refléter le niveau de sensibilité ou de résistance de ces éléments tandis que celles attribuées aux critères d'intégration au milieu devaient être déterminées de façon à refléter un avantage ou un inconvénient, selon que le critère était jugé attractif ou répulsif. Par exemple, si la juxtaposition à une emprise était jugée très favorable, la pondération relative attribuée à l'emprise existante devait en exprimer le caractère attractif. Ainsi pour qu'OPTRAC puisse élaborer un trajet qui se juxtapose à cette emprise plus éloignée que le trajet optimal qu'il aurait normalement défini, il fallait que la pondération accordée à l'emprise ait des valeurs négatives, égales ou supérieures à celles accordées aux éléments sensibles que devait franchir le tracé pour aller se juxtaposer à cette emprise.

La figure 21 illustre le tableau des pondérations utilisé dans SIAD OPTRAC+.

Figure 21 : Tableau des pondérations dans SIAD OPTRAC+

Tableau des pondérations						
Ajouter une pondération...	Détruire pondération(s)...	Afficher/cacher rôle(s)	Produire planche(s) pondérée(s)...			
Élément	Pondération type		Pondération étalon		Pond. pro-villégiature	
	Formule A	Formule A	Formule A	Formule A	Poids	Rôle
I - Éléments environnementaux						
<i>Espace urbain et périurbain</i>						
Zone urbaine	1.00	A	1.00	A	1.00	A
Zone urbaine - projetée	0.50	A	0.50	A	0.50	A
<i>Espace affecté à la villégiature, aux loisirs ou au tourisme</i>						
Parc national ou historique (féd.), de conservation ou de récréation (prov.)	2.00	A	2.00	A	2.00	A
Équipement touristique ou récréatif d'importance : Terrain de golf	1.00	A	1.00	A	2.00	A
Équipement touristique ou récréatif d'importance : Terrain de camping	1.00	A	1.00	A	2.00	A
Zone de villégiature - projetée	0.50	A	0.50	A	1.00	A
Zone de villégiature	1.00	A	1.00	A	2.00	A
Site touristique ou récréatif d'intérêt particulier	1.00	A	1.00	A	2.00	A
Terrain de camping - projeté	0.50	A	0.50	A	1.00	A
<i>Espace patrimonial ou archéologique</i>						
Site historique classé ou reconnu ou site archéologique classé ou reconnu	2.00	A	2.00	A	2.00	A
Site archéologique connu	0.50	A	0.50	A	1.00	A
<i>Espace agricole</i>						
Culture spécialisée ou verger	1.00	A	1.00	A	1.00	A

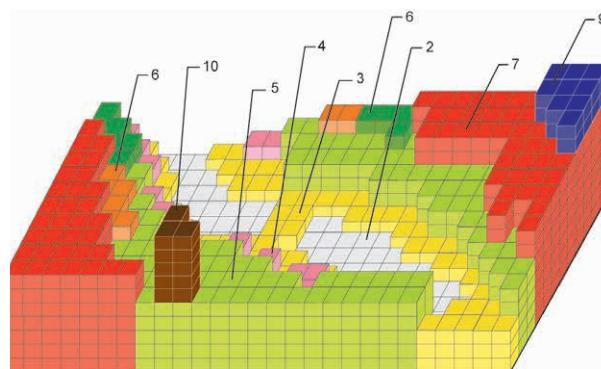
On a fait de nombreux efforts de développement pour calibrer adéquatement la pondération afin d'assurer le contournement d'un élément sensible, tout en s'assurant que ce contournement ne puisse être fait à n'importe quel coût environnemental. Ainsi, la valeur de pondération devait être suffisamment grande pour contrebalancer le coût environnemental supplémentaire associé à une augmentation de la distance due à son contournement. Il était alors nécessaire d'établir une limite au-delà de laquelle le coût environnemental supplémentaire de contournement devenait trop important.

De plus, la forme et la dimension des éléments sensibles et parfois même leur nature ou leur rareté étaient également prises en compte dans le processus.

Délimitation des corridors ou définition du tracé

Après avoir effectué une pondération de tous les éléments de la zone d'étude, OPTRAC additionnait les valeurs de ces éléments superposés pour chaque pixel touché afin de produire la carte synthèse pondérée appelée « modèle du territoire » entre un point de départ et un point de destination (voir la figure 22). Ce modèle servait à la recherche d'un trajet de coût environnemental minimal.

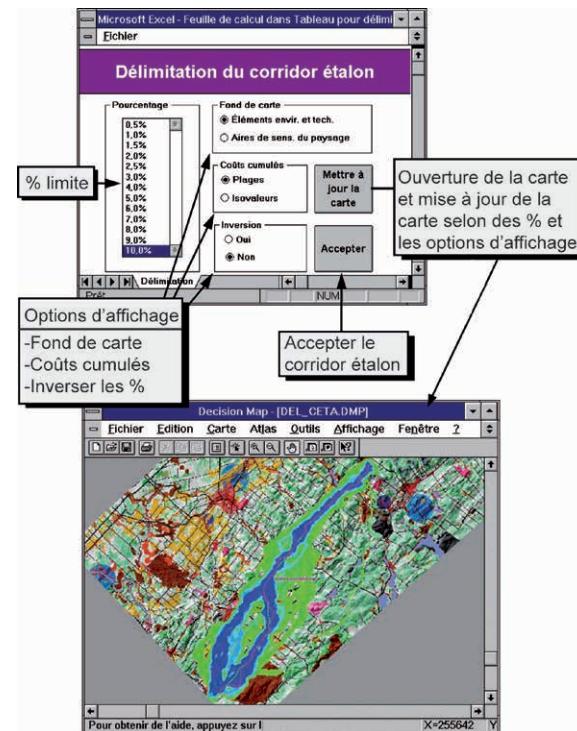
Figure 22 : Pondération des éléments sensibles dans un modèle du territoire produit avec OPTRAC



Les couleurs des pixels du modèle du territoire doivent être associées aux différentes couleurs utilisées pour représenter les ÉSIIÉ. Les chiffres indiquent les pondérations des éléments sensibles cartographiés. Parfois, il s'agit d'une pondération cumulée de différents éléments sensibles (p. ex. : ravage du cerf de Virginie [brun] superposé à une forêt [vert]). Le nombre 10 indique le cumul des pondérations de ces deux éléments.

Un premier modèle de pondération représentant une solution d'équilibre accordait aux éléments de même sensibilité ou résistance une valeur numérique identique. Ce modèle de référence était appelé « étalon environnemental » (voir la figure 23).

Figure 23 : Étalon environnemental produit avec OPTRAC+



Tous les autres modèles de pondération favorisaient un enjeu particulier et permettaient l'élaboration de différents scénarios de trajets ou de tracés. Par exemple, pour élaborer un trajet ou un tracé qui concrétise un enjeu de villégiature, on faisait en sorte que le modèle de pondération accentue les valeurs de tous les éléments ou critères de localisation associés à la villégiature (voir la figure 21). Les trajets ou tracés obtenus pouvaient alors être comparés à ceux définis par le modèle étalon. Étant donné que la vitesse du traitement informatique permettait l'élaboration de différents trajets ou tracés représentant différents enjeux dans une même journée, on pouvait constater que tous les trajets générés (à partir du modèle étalon ou des autres modèles reflétant différents enjeux) ne s'éloignaient pas significativement les uns des autres.

Lorsqu'il était utilisé en phase 1, ce modèle permettait de générer le trajet étalon d'un corridor défini à partir des valeurs étalon préétablies ; lorsqu'il était utilisé en phase 2, il permettait de définir le tracé étalon environnemental.

La superficie du corridor étalon était délimitée de façon à englober tous les trajets qui reflétaient différents enjeux, mais qui n'excédaient pas un coût environnemental prédéfini à partir du coût minimal du trajet étalon. Généralement, une variation de 0,5 % ou de 1 % permettait la définition spatiale du corridor ; on pouvait alors visualiser le nombre de trajets (étalon et enjeux) qu'il contenait en tout ou en partie. On faisait plusieurs tentatives pour optimiser la délimitation du corridor étalon afin d'englober le plus grand nombre possible de trajets représentant des enjeux différents. Des corridors alternatifs pouvaient alors être générés sur la base des coûts environnementaux des trajets d'enjeux. L'expérience a démontré que le corridor étalon et les corridors alternatifs se chevauchaient en grande partie de telle sorte qu'il n'existe en fait qu'un seul corridor environnemental possible dont la forme était plus ou moins variée selon les enjeux considérés.

Le corridor produit était alors de largeur variable. Avec cette technique, il devenait facile de repérer les portions du corridor où l'établissement ultime du tracé pouvait s'avérer plus difficile. Ces portions étroites pouvaient mener à la définition de points de passage obligés. De même, les portions les plus larges indiquaient qu'il était possible d'élaborer plusieurs tracés.

La définition du tracé en phase 2 était effectuée de manière analogue au trajet de la phase 1, mais au moyen de données d'inventaire plus détaillées à l'intérieur du corridor délimité par OPTRAC.

Évaluation et comparaison des corridors ou des tracés
L'évaluation comparative se faisait selon les longueurs d'éléments traversés et l'importance de l'impact, conformément à la méthode Lignes et Postes en phase 2.

OPTRAC permettait de faire cette évaluation tant pour les trajets élaborés en phase 1 que pour les tracés en phase 2. L'importance de l'impact était évaluée sur la base de la sensibilité ou de la résistance de l'élément et de deux indicateurs de caractérisation de l'impact, soit l'étendue et la perturbation. Trois niveaux d'importance étaient reconnus, soit majeur, moyen et mineur.

Avec SIAD OPTRAC+, on a pu parfaire l'évaluation comparative des corridors en ajoutant d'autres paramètres plus rigoureux qui assuraient une approche

scientifique, systématique et reproductible. Ces principaux paramètres étaient :

- le nombre d'enjeux inclus dans le corridor ;
- le coût cumulatif du corridor alternatif par rapport à celui du corridor étalon ;
- les superficies relatives des éléments par classe de sensibilité (excessive, très élevée, élevée, moyenne et faible) du corridor alternatif par rapport à celles du corridor étalon.

Grâce à cette analyse comparative, on pouvait cibler le corridor préférable et connaître l'écart entre les corridors issus des différents scénarios de pondération et le corridor préférable.

En phase 2, l'évaluation comparative se faisait en conformité avec la méthode Lignes et Postes traditionnelle.

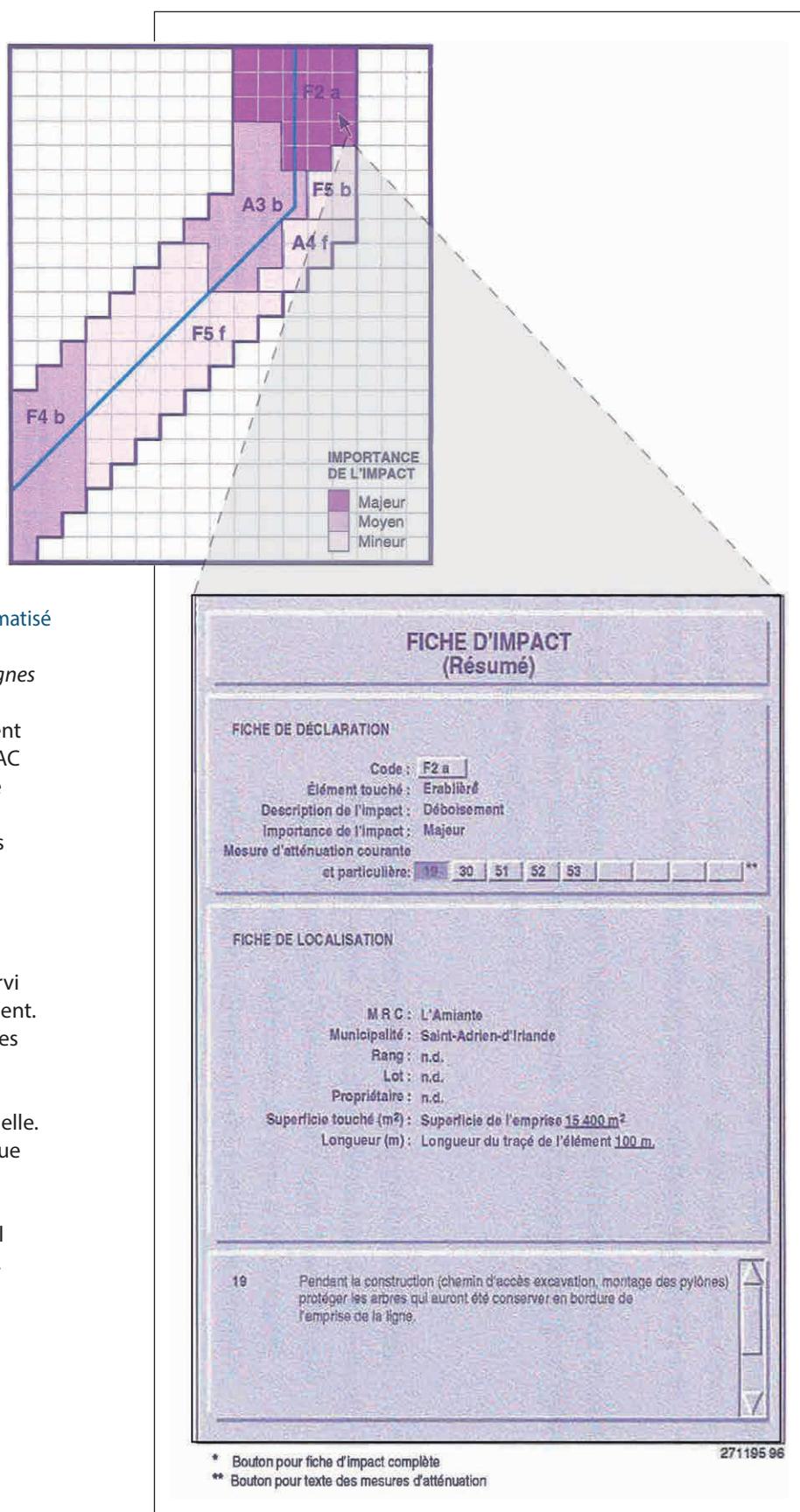
Évaluation définitive des impacts et mesures d'atténuation

En phase 2, on complétait l'évaluation au moyen d'une base de données comprenant une série de fiches types de déclaration des impacts. Chaque fiche type était produite à partir d'un tableau de correspondance entre les éléments touchés et les trois niveaux d'importance de l'impact. Comprenant des textes descriptifs des impacts, chaque fiche présentait les différentes mesures d'atténuation courantes pertinentes selon la nature de l'impact.

L'emprise reportée sur la carte des inventaires permettait que l'on détermine et localise les impacts pour les milieux naturel et humain de même que pour le milieu visuel. Une codification servait à mettre en lien des fiches types de déclaration d'impact avec des éléments sensibles touchés par l'emprise. On pouvait ainsi déclarer l'impact majeur, moyen ou mineur et cibler la mesure d'atténuation courante ou particulière correspondante. Une carte des impacts distincte était alors générée, illustrant en un dégradé de couleurs les trois niveaux d'importance de l'impact (voir la figure 24).

Finalement, SIAD OPTRAC+ permettait de produire un tableau synthèse des impacts du tracé retenu par longueur et superficie des éléments ainsi que par type d'impact. Toutefois, le format matriciel du procédé OPTRAC entraînait des imprécisions de calcul de longueur ou de superficie. La transposition des données en format vectoriel avait été prévue comme solution à ce problème, mais n'a pu être réalisée avant l'abandon du développement.

Figure 24 :
Fiche de déclaration
d'impact produite
dans OPTRAC



■ **La plus-value du système informatisé**
L'informatisation de la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* laissait entrevoir des changements dans le déroulement des études d'avant-projet. OPTRAC permettait de raccourcir la durée des activités d'élaboration et de comparaison des corridors et des tracés tout en fournissant une analyse plus approfondie.

Les systèmes OPTRAC et SIAD OPTRAC+ ont principalement servi à la recherche et au développement. Dans le cadre des projets de lignes et de postes, on les a toujours utilisés comme banc d'essai en parallèle à la méthode traditionnelle. À une époque où la technologie numérique n'en était qu'à ses balbutiements, la résistance au changement aura été le principal obstacle à leur utilisation élargie. Leur développement a été interrompu au début des années 2000. Néanmoins, ces systèmes ont suscité un très grand intérêt tant dans les milieux universitaires et dans certains ministères que dans les compagnies d'électricité canadiennes et étrangères.

LES ENSEIGNEMENTS

À RETENIR

- L'évaluation environnementale est nécessaire à toutes les étapes d'un projet : Planification, Avant-projet, Projet et Exploitation. Les enjeux doivent être distingués des simples préoccupations et établis dès le démarrage du projet.
- L'évaluation environnementale pour les projets de nouvelles installations de lignes et de postes vise deux objectifs : la localisation optimale et l'évaluation des impacts.
- Toute démarche d'évaluation environnementale doit être scientifique, rigoureuse et reproductible tant d'un projet à l'autre qu'à l'intérieur d'un même projet. En suivant cette démarche scientifique, tout analyste qui utilise les mêmes intrants devrait arriver au même résultat tant pour l'analyse des corridors que pour celle des tracés.
- Pour qu'une démarche d'évaluation environnementale soit scientifique, rigoureuse et reproductible, elle doit s'appuyer sur des règles claires et précises qui encadrent chacune des activités de l'avant-projet.
- L'évaluation environnementale des projets majeurs doit s'effectuer en deux phases, selon une approche de réduction successive du territoire. Phase 1 : corridor ou aire d'accueil ; Phase 2 : tracé de ligne ou emplacement de poste.
- L'évaluation comparative des tracés doit se faire sur la base des impacts associés aux enjeux établis en début de projet.
- L'évaluation environnementale pour les projets de maintenance vise principalement l'évaluation des impacts et l'élaboration des mesures d'atténuation.
- Le processus d'amélioration continue de l'évaluation environnementale repose sur l'interrelation entre les trois sources d'enrichissement des connaissances, soit la recherche et le développement, le suivi environnemental et la vigie ainsi que la réalisation des projets.
- Tout nouveau projet doit intégrer les enseignements pertinents des suivis environnementaux précédents.
- Le *Guide de référence des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques* permet d'assurer une cohérence et une rigueur dans le choix des éléments d'inventaires d'un projet à l'autre.
- Une application informatisée telle que le SIAD OPTRAC + assure rigueur et reproductibilité selon des règles méthodologiques bien définies.

À ÉVITER

- Réaliser une évaluation environnementale qui s'éloigne d'une démarche établie et reconnue comme étant scientifique, rigoureuse et reproductible.

À POURSUIVRE

- Bien établir les distinctions entre les véritables enjeux et les simples préoccupations d'un projet.
- Intégrer la gestion des enjeux d'un projet dans le processus d'évaluation environnementale tant à l'étape de la planification qu'à celle de l'avant-projet.
- Tirer profit du plein potentiel des technologies numériques et des systèmes d'information géographique disponibles pour améliorer la performance de l'évaluation environnementale à la condition que le développement informatique soit appuyé sur une démarche méthodologique rigoureuse, scientifique et reproductible.

Vocabulaire

Coût environnemental : Dans le procédé OPTRAC, le coût environnemental exprime la valeur numérique accordée par la pondération cumulative attribuée aux éléments environnementaux, aux critères de localisation et à la distance.

Gel des besoins : À la suite de la définition du mandat d'avant-projet, cette étape de validation a pour objectif d'identifier le choix technique définitif sur la base des besoins, d'une connaissance préliminaire du territoire et des enjeux environnementaux. Au cours de cette étape, on doit valider la solution initiale proposée ou, au besoin, examiner d'autres solutions techniques plus appropriées avant d'effectuer le gel des besoins.

Ligne ou poste de répartition : Ligne ou poste qui relie le réseau principal au réseau de distribution. Aujourd'hui, ces lignes et postes font partie des lignes de transport, sans distinction.

Méthode ordinaire de Holmes : La méthode ordinaire développée par Holmes (1972), aussi nommée « méthode d'ordonnancement », cherche à simplifier la pondération entre différents impacts ou éléments de l'environnement grâce à l'utilisation d'une hiérarchisation comprenant un nombre réduit de classes d'impacts ou d'éléments. L'objectif visé par cette méthode est de déterminer le choix optimal entre diverses options (solutions de rechange ou variantes) d'un projet, ainsi que de comparer le projet à l'étude avec un autre projet ou par rapport à l'état actuel de l'environnement (sans le projet). (Leduc et Raymond, 2000)

Opération : Série d'activités réalisées sur la base d'un raisonnement scientifique et d'une combinaison de techniques et d'outils en vue d'obtenir un résultat déterminé.

Trajet : Le terme trajet est utilisé dans le procédé OPTRAC et dans le SIAD OPTRAC+ comme substitut au mot « tracé », car les produits de ces applications informatiques étaient plus similaires à des axes de référence qu'à de véritables tracés, étant élaborés uniquement dans un environnement matriciel.

Bibliographie

Documents relatifs au développement méthodologique

Études d'Hydro-Québec et d'Hydro-Québec TransÉnergie

- ALLARD L., et H. LÉTOURNEAU. 2012. *Guide de référence des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques*. Montréal. Hydro-Québec TransÉnergie. 1216 p.
- AMÉNATECH INC. 2003. *Bilan des activités réalisées en 2002 et 2003 dans le cadre de : Normalisation des activités d'évaluation environnementale du processus d'affaires « Transporter l'électricité »*. Préparé pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.
- AMÉNATECH INC. 2001. *Bilan des activités réalisées en 2001 dans le cadre de : Normalisation des activités d'évaluation environnementale du processus d'affaires « Transporter l'électricité »*. Préparé pour Hydro-Québec. 28 p. et ann.
- AMÉNATECH INC. 1997a. *SIAD OPTRAC+. Phase d'étude de corridor d'un projet de ligne de transport d'énergie électrique. Guide de l'utilisateur*. Préparé pour Hydro-Québec. 39 p.
- AMÉNATECH INC. 1997b. *SIAD OPTRAC+. Phase d'étude de corridor d'un projet de ligne de transport d'énergie électrique. Manuel d'administration*. Préparé pour Hydro-Québec. 351 p.
- AMÉNATECH INC. 1996. *Description du SIAD OPTRAC+. Phase corridor. Phase 1 de l'étape d'avant-projet de ligne de transport d'énergie électrique*. Préparé pour Hydro-Québec et le Centre de recherche Volvox Inc. 64 p. et ann.
- AMÉNATECH INC. 1995. *SIAD OPTRAC+. Spécification*. Préparé pour Hydro-Québec et le Centre de recherche Volvox Inc. 31 p. et ann.
- ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS et DANIEL ARBOUR ET ASSOCIÉS. 1976. *Étude d'environnement pour la localisation de lignes de transport d'énergie à 735 kV entre les postes Châteauguay et Chénier*. Préparé pour Hydro-Québec. 147 p. et ann.
- ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS et DANIEL ARBOUR ET ASSOCIÉS. 1975. *Étude d'environnement pour la localisation de lignes de transport d'énergie à 735 kV entre les postes Châteauguay et Chénier*. Préparé pour la Commission hydro-électrique de Québec. 168 p.
- ANDRÉ, P., et J.-P. GAGNÉ. 2002. *Les bruits émis par les lignes et les postes électriques. Analyse documentaire et qualifications des impacts en regard de la qualité de vie des riverains*. Rapport de recherche. Préparé par le Département de géographie et l'École d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec. 144 p.
- BELT. 1977a. *Réseau de transport Baie-James à 735 kV. 1^{re}, 2^e, 3^e lignes Abitibi-Némiskau. Rapport de localisation. Études de tracés*. Rapport préparé pour Hydro-Québec. 62 p. et ann.
- BELT. 1977b. *Réseau de transport Baie-James à 735 kV. 1^{re}, 2^e, 3^e lignes Abitibi-La Vérendrye. 1^{re}, 2^e lignes La Vérendrye - Canton Mousseau. Études de tracés*. Rapport de localisation. Préparé pour Hydro-Québec. 71 p. et ann.
- BELT. 1977c. *Hydro-Québec. Réseau de transport Baie-James à 735 kV. 1^{re}, 2^e, 3^e lignes LG 2 - Némiscau. Rapport de localisation. Études de tracés*. Rapport préparé pour Hydro-Québec. 63 p. et ann.
- CAZELAIS, NORMAND. 1982. *Rapport d'accompagnement du programme des inventaires géographiques régionaux. Région du nord-ouest*. Montréal. Hydro-Québec. 38 p.
- CJB ENVIRONNEMENT INC. 2001. *Évaluation des effets cumulatifs, atelier de formation*. Préparé pour Hydro-Québec. 64 p. et ann.
- DENIS, R., I. SAUCIER et Y. LEBEAU. 1990. *Bilan des études de suivi environnemental des lignes de transport et des postes*. Préparé par Les consultants SOGEAM Inc. pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.
- DESSAU ENVIRONNEMENT et AMÉNAGEMENT en collaboration avec LE GROUPE S.M. 1996. *Intégration de la Méthode d'étude du paysage au procédé OPTRAC*. Rapport de recherche. Préparé pour Hydro-Québec. 32 p. et ann.
- FINDELI, A. et coll. 2005a. *Inscription spatiale des équipements de transport : révision des critères de design, Tome I, Rapport synthèse*. Projet de recherche, rapport final. Préparé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec TransÉnergie. 107 p.
- FINDELI, A. et coll. 2005b. *Inscription spatiale des équipements de transport : révision des critères de design, Tome II, Études détaillées*. Projet de recherche, rapport final. Préparé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec TransÉnergie. Pag. multiple.
- FINDELI, A. et coll. 2005c. *Inscription spatiale des équipements de transport : révision des critères de design, Tome III, Base de données*. Projet de recherche, rapport final. Préparé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec TransÉnergie. Non paginé.
- FLEURY, J. L. 1999. *Les coureurs de lignes. L'histoire du transport de l'électricité au Québec*. Montréal. Éditions Stanké. 507 p.

- GARIÉPY, M. et coll. 2004. *Qualité de vie et aspects visuels d'une ligne de transport d'énergie en milieu organisé*. Projet de recherche, version finale. Préparé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec TransÉnergie. 141 p.
- GÉOLEC INC. 2002. *La surveillance environnementale dans la planification et la réalisation des projets majeurs et mineurs – Lignes et postes*. Document de travail. Préparé pour Hydro-Québec TransÉnergie. 12 p.
- GÉOLEC INC. 2001. *Démarche de surveillance environnementale pour les projets de transport et de répartition. Document de travail préliminaire*. Préparé pour TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec. 49 p.
- GEOMAT INTERNATIONAL Co. 2002a. *Recherche et développement d'une approche méthodologique pour l'acquisition des données d'inventaire en agriculture, par télédétection, Phase II*. Rapport final. Préparé pour Hydro-Québec TransÉnergie. 35 p. et ann.
- GEOMAT INTERNATIONAL Co. 2002b. *Recherche et développement d'une approche méthodologique pour l'acquisition des données d'inventaire en agriculture, par télédétection, Phase II*. Rapport d'étape. Préparé pour Hydro-Québec TransÉnergie. 17 p.
- GEOMAT INTERNATIONAL Co. 2001. *Recherche et développement d'une approche méthodologique pour l'acquisition des données d'inventaire en agriculture, par télédétection, Phase II*. Rapport de terrain. Préparé pour Hydro-Québec TransÉnergie. 7 p. et ann.
- GIGUÈRE, M., et P. ROCQUE. 1991. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. Méthode spécialisée pour le milieu forestier. 1. Démarche d'évaluation environnementale. 2. Techniques et outils. 3. Méthodes spécialisées*. Montréal. Hydro-Québec. 46 p.
- GROUPE CONSEIL DMR. 1999. *Étude d'orientation pour la refonte du système d'aide à la décision OPTRAC+*. Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.
- GROUPE LESTAGE. 1992. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. Complément à la proposition pour une approche inspirée du design urbain. L'échelle de l'intervention*. Préparé pour Hydro-Québec. 66 p. et ann.
- GROUPE LESTAGE. 1991. *Méthode spécialisée en milieu urbain. Proposition pour une approche inspirée de la démarche « Design urbain »*. Préparé pour Hydro-Québec. 200 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2001. *Lignes à haute tension et récepteurs DGPS en agriculture (suivi environnemental)*. Montréal. 30 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1996. *Méthode d'évaluation environnementale en milieu urbain de lignes et de postes*. Montréal. 112 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1994a. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. Matrice des impacts potentiels et mesures d'atténuation. Techniques et outils 1 et 7*. Révision réalisée par Jean-Pierre Pelletier et Associés Inc. pour Hydro-Québec. 308 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1994b. *Postes électriques en milieu urbain. Problématique de conception et d'intégration. Recueil de fiches techniques*. Montréal. 166 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1993a. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. 1. Démarche de réalisation des évaluations environnementales pour les travaux dans les postes existants et en périphérie. 2. Démarches particulières*. Montréal. 86 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1993b. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. Le réseau logique des activités d'environnement à l'étape d'avant-projet*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1992a. *Recueil des encadrements d'environnement*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1992b. *Cahier d'inventaire environnemental des postes. VISAGE : Système d'aide à la gestion environnementale*. Montréal. Hydro-Québec. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991a. *Code de l'environnement d'Hydro-Québec*. Montréal. 243 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991b. *Guide de rédaction cartographique, études environnementales*. Montréal. 103 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991c. *Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV. Rapport d'avant-projet. Volume 5. Guide méthodologique*. Montréal. 130 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991d. *Ligne à 735 kV Des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735 kV-230 kV. Rapport d'avant-projet, vol. 1 à 6*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1990a. *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. 1990b. *Intégration de l'environnement au plan directeur de répartition de la région Mauricie*. Préparé par NOVE Inc. pour Hydro-Québec. 90 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1989. *Formation spécifique initiale à l'environnement pour la fonction distribution*. Montréal. 44 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986. *Projet Radisson-Nicolet-Des Cantons. Guide méthodologique des études d'impact*. Partie centre (Territoire Laurentides). Partie Sud (Territoire Plaine du Saint-Laurent et Bois-Francs). Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985a. *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985b. *Bilan de dix années d'études à la direction environnement d'Hydro-Québec*. Montréal. 359 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1983. *Rapport du groupe de travail : Méthodologie – Lignes et transports*. Montréal. 65 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1981. *Vocabulaire des études d'impact sur l'environnement à Hydro-Québec*. Direction Environnement. Édition provisoire. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 1980. *Manuel du service*. Service Études de tracé. Montréal. 97 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1979. *Réseau de transport La Grande : Troisième ligne, tronçon La Vérendrye-Duvernay : Rapport complémentaire sur les études d'avant-projet*. Montréal. 120 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1975. *Ligne internationale de transport d'électricité à 765 kV Châteauguay-Frontière canado-américaine. Rapport d'impact sur l'environnement*. Montréal. 76 p.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2008. *Intégration de la production éolienne au réseau de transport – Ligne à 230 kV du parc éolien de Carleton*. Évaluation environnementale. Montréal. 133 p et ann.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 1999. *Le procédé OPTRAC*. Montréal. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC et UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES. 1999. *Entente sur le passage des lignes de transport en milieux agricole et forestier. Troisième édition*. Montréal. Hydro-Québec. 80 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC et UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES. 1989. *Entente*. Montréal. Hydro-Québec. 6 fascicules. Pag. multiple.
- HYDRO-QUÉBEC et UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES. 1986. *Entente*. 8 fascicules. Montréal. Hydro-Québec. Pag. multiple.
- LE GROUPE VIAU INC. en collaboration avec LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1993. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Document synthèse. Préparé pour Hydro-Québec. 26 p. et ann.
- LE GROUPE VIAU INC. en collaboration avec LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé pour Hydro-Québec. 325 p.
- LÉTOURNEAU, H. 1984. *Éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques*. Guide méthodologique. Montréal. Hydro-Québec. 51 p. et ann.
- LÉTOURNEAU, H., et L. ALLARD. 1995. OPTRAC: Gis Route Optimization Theoretical Approach and Computer Application. Proc. First Technical Session on Powerlines and the Environment. May 25-26, 1994. Madrid. Spain. Red Electrica de España. p. 181-189.
- LÉTOURNEAU, H., L. ALLARD. J.P. GRAVEL et C. SIEGEL. 1995. Choix d'un tracé optimal : *Démarche théorique et application informatisée*. Actes du 5^e symposium international : L'environnement et les emprises. 19-22 septembre 1993. Montréal. Hydro-Québec. p. 514-519.
- LÉTOURNEAU H., L. ALLARD et C. PELLETIER. 2006a. *Consignes et clauses particulières en environnement pour les nouveaux projets et les projets ou activités de maintenance – Lignes et postes*. Préparé par Aménatech Inc. et Hydro-Québec TransÉnergie. Hydro-Québec. Non paginé.
- LÉTOURNEAU H., L. ALLARD et C. PELLETIER. 2006b. *Clauses particulières en environnement pour les travaux d'entretien*. Préparé en collaboration avec Aménatech Inc. Hydro-Québec. Non paginé.
- LÉTOURNEAU, H., C. PELLETIER et L. ALLARD. 2012. *Guide pour la réalisation des évaluations environnementales internes*. Montréal. Hydro-Québec. 4 volumes.
- LÉTOURNEAU, H., C. PELLETIER et L. ALLARD. 2010. *Guide pour la réalisation des évaluations environnementales internes*. (Version préliminaire inachevée). Montréal. Hydro-Québec. 4 volumes.
- 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 en collaboration avec Aménatech Inc. Hydro-Québec. 102 p.
- LÉTOURNEAU, H., et A. SIMARD. 1986. *Éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques. Guide méthodologique*. Montréal. Hydro-Québec. 151 p. et ann.

- NICOLE TANGUAY ENVIRONNEMENT. 1999. *Démarche de surveillance environnementale pour les projets de transport et de répartition*. Document de travail. Préparé pour Hydro-Québec. 38 p. et ann.
- NOVE ENVIRONNEMENT INC. 2002. *Étude du milieu forestier. Rapport final*. Préparé pour Hydro-Québec. 72 p. et ann.
- NOVE ENVIRONNEMENT INC. 1993. *Évaluation environnementale de scénarios reliés au développement du réseau de transport d'Hydro-Québec*. Préparé pour Hydro-Québec. 45 p. et ann.
- NOVE ENVIRONNEMENT INC. 1990. *Identification des peuplements forestiers d'intérêt phyto-sociologique*. Préparé pour Hydro-Québec. 133 p.
- OPTION AMÉNAGEMENT en collaboration avec SOM. 1995. *Méthode spécialisée d'évaluation du mode de valorisation des éléments environnementaux*. Préparé pour Hydro-Québec. 75 p. et ann.
- PAQUETTE, S. et coll. 2008. *Élaboration et mise en œuvre d'une ligne de transport : Conditions de cohérence du projet de paysage*. Projet de recherche, rapport final. Préparé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec. Montréal. 159 p.
- Roy, G. 2007a. *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.
- Roy, G. 2007b. *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 2 : Résultats*. Montréal. Hydro-Québec. 90 p.
- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES. 1987. *Le défi environnement au complexe hydroélectrique de La Grande Rivière*. Montréal. Hydro-Québec. 199 p.
- THIBAUDEAU, S., F. RENAUD et Y. LEFEBVRE. 1996. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes. Méthode spécialisée pour le milieu agricole*. Montréal. Hydro-Québec. 89 p. et ann.
- URBATIQUE INC. 1997a. *Application du procédé OPTRAC à la méthode environnementale – Lignes et postes. Manuel du gestionnaire. Phase I*. Préparé pour Hydro-Québec. 68 p. et ann.
- URBATIQUE INC. 1997b. *Application du procédé OPTRAC à la méthode environnementale – Lignes et postes. Manuel de l'utilisateur. Phase I*. Préparé pour Hydro-Québec. 25 p.
- URBATIQUE INC. 1997c. *Application du procédé OPTRAC à la méthode environnementale – Lignes et postes. Manuel du gestionnaire. Phase II*. Préparé pour Hydro-Québec. 61 p. et ann.
- URBATIQUE INC. 1997d. *Application du procédé OPTRAC à la méthode environnementale – Lignes et postes. Manuel de l'utilisateur. Phase II*. Préparé pour Hydro-Québec. 27 p.
- URBATIQUE INC. 1996. *Analyse et structuration des données d'évaluations environnementales*. Préparé pour Hydro-Québec. 27 p. et ann.
- URBATIQUE INC. 1995a. *OPTRAC : Développement de la phase 2 de l'avant-projet. Étude de tracés*. Préparé pour Hydro-Québec. 64 p.
- URBATIQUE INC. 1995b. *OPTRAC : Développement de la méthode informatisée d'évaluations environnementales – Lignes et postes*. Rapport final. Préparé pour Hydro-Québec. 90 p.
- URBATIQUE INC. 1976. *Projet Chamouchouane-Saguenay. Rapport d'étape : inventaires, établissement des zones de moindre résistance*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal. 180 p. et ann.

Autres références essentielles

- JURDANT, M., et coll. 1977. *Inventaire du territoire (troisième approximation)*. Services des Études écologiques régionales, direction régionale des Terres, Pêches et Environnement Canada. 202 p.
- LEDUC, G. A., et M. RAYMOND. 2000. *L'évaluation des impacts environnementaux. Un outil d'aide à la décision*. Éditions Multimondes. Sainte-Foy, Québec. 403 p.
- QUÉBEC. 1998. *Rapport d'audience publique : Projet de ligne à 735 kV Hertel-Des Cantons (Tronçon Hertel - Saint-Césaire) et poste Montérégie*. Québec. (rapport Blanchette). 177 p.
- QUÉBEC. 1995. *Numérimage*. Bulletin d'information quadrimestriel publié par le service des technologies à référence spatiale, volume 4, n° 1, juin 1995. p. 6 et 7.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2011a. *Projet de poste aux Outardes à 735-315 kV et lignes de raccordement à 735 kV*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 284. 44 p.

- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2011b. *Projet d'évolution du réseau de transport du nord-est de la région métropolitaine de Montréal*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 283. 112 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2010. *Projet d'expansion du réseau de transport en Mingamie – Raccordement du complexe La Romaine*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 270. 82 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2009. *Projet de construction du poste Anne-Hébert à 315-25 kV et de la ligne d'alimentation à 315 kV à Saint-Augustin-de-Desmaures*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 259. 75 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2008. *Projet de construction d'une ligne à 315 kV, la ligne Chénier-Outaouais*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 253. 70 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2001. *Projet de ligne à 315 kV Grand-Brûlé-Vignan*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 148. 162 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2000a. *Projet de ligne à 735 kV Saint-Césaire-Hertel et poste de la Montérégie*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 144. 111 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2000b. *Projet d'implantation du poste de l'Outaouais à 315-230 kV par Hydro-Québec*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 143. 98 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1996. *Projet de ligne Duvernay-Anjou à 315 kV*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 107. 192 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1994. *Construction du poste de distribution Roussillon à 315 kV – 25 kV et d'une ligne de dérivation biterne à 315 kV à La Prairie*. Rapport d'enquête et de médiation n° 78. 33 p. et ann.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1993. *Ligne à 735 kV Des Cantons–Lévis et poste Appalaches*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 68. 401 p.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1992. *Projet de la Douzième ligne à 735 kV. Réseau d'Hydro-Québec (section en territoire non couvert par la CBJNQ)*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 47. 55 p. et ann.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1987. *Projet de ligne à ±450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 22. Pag. multiple.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1983. *Lignes Nicolet–Des Cantons et Des Cantons–Nouvelle-Angleterre*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 14. 198 p. et ann.
- QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1980. *Réseau de transport La Grande, Troisième ligne, tronçon La Vérendrye-Duvernay*. Rapport d'enquête et d'audience publique n° 3. 246 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, COMITÉ D'EXAMEN DE LA PROCÉDURE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE. 1988. *L'évaluation environnementale : une pratique à généraliser, une procédure d'examen à parfaire*. Rapport du Comité d'examen de la procédure d'évaluation environnementale. Sainte-Foy, Québec. (rapport Lacoste). 133 p. et ann.

Rapports des suivis environnementaux recensés

Études d'Hydro-Québec et d'Hydro-Québec TransÉnergie

AECOM. 2012. *Ligne à 230 kV Chute-Allard-Rapide Blanc. Suivi environnemental de l'intégrité physique des traversées de cours d'eau à l'étape exploitation de la ligne. Suivi environnemental 2011 et rapport synthèse de 2006 à 2011*. 51 p. et ann.

ALLARD, L., et H. LÉTOURNEAU. 2000. *Nouvelle famille de pylônes esthétiques à encombrement réduit à 735 kV*. Montréal. Hydro-Québec. 23 p. et ann.

AMÉNATECH INC. 1998. *Étude de suivi de la qualité de l'eau des prises municipales d'Irlande, de Danville et de Windsor : ligne à 735 kV des-Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV. Rapport final : campagnes d'échantillonnage de 1997. Synthèse de l'étude de suivi*. Préparé pour Hydro-Québec. 46 p. et ann.

AMÉNATECH INC. 1997. *Étude de suivi de la qualité de l'eau des prises municipales d'Irlande, de Danville et de Windsor : ligne à 735 kV des-Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV. Rapport final : campagnes d'échantillonnage de 1996*. Préparé pour Hydro-Québec. 46 p. et ann.

- ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC. 1986. *Étude de suivi écologique : ravage de cerfs de Hill Head. Première et Deuxième lignes à 735 kV du complexe La Grande : programme des relevés 1986. Rapport final*. Préparé pour Hydro-Québec. 32 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1996a. *Suivi environnemental en milieu naturel : les traversées de cours d'eau dans la réserve faunique Ashuapmushuan. Synthèse 1992-1995. Douzième ligne du réseau de transport*. Préparé pour Hydro-Québec. 90 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1996b. *Suivi environnemental en milieu naturel : les traversées de cours d'eau dans la réserve faunique Ashuapmushuan. Phase 4. Réaménagement et végétalisation des sites de traversée de cours d'eau*. Préparé pour Hydro-Québec. 162 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1994a. *Suivi environnemental en milieu naturel : les traversées de cours d'eau dans la réserve faunique Ashuapmushuan. Phase 2. Déboisement et installation des ponts provisoires*. Préparé pour Hydro-Québec. Hydro-Québec. 139 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1994b. *Suivi environnemental en milieu naturel : les traversées de cours d'eau dans la réserve faunique Ashuapmushuan. Phase 3. Construction de la ligne de transport et réaménagement des sites de traversée de cours d'eau*. Préparé pour Hydro-Québec. 123 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1993a. *Suivi environnemental en milieu naturel : les traversées de cours d'eau dans la réserve faunique Ashuapmushuan. Douzième ligne du réseau de transport, Chissibi-Jacques-Cartier*. Préparé pour Hydro-Québec. 48 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1993b. *Suivi environnemental des travaux d'aménagement d'emprises de la ligne Radisson-Nicolet-des Cantons (RNDC)*. Préparé pour Hydro-Québec. 123 p. et ann.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1992. *Ligne Radisson-Nicolet-des Cantons (RNDC). Tronçons Hervey-Jonction-Fleuve, Fleuve-Nicolet et Nicolet-des Cantons. Suivi environnemental des travaux d'aménagement d'emprises*. Préparé pour Hydro-Québec. 73 p.
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1991. *Suivi environnemental des travaux d'aménagement d'emprises de la ligne Radisson-Nicolet-des Cantons (RNDC)*. Préparé pour Hydro-Québec. 43 p.
- BEAUREGARD CONSEIL. 1995. *Traversée aérienne du Saint-Laurent de la ligne à courant continu à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons. Suivi environnemental des impacts sur les résidents de la région immédiate*. 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 de projets de ligne de transport : étude comparative de résultats d'enquêtes 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.
- BELZILE, C., et P. GUIMONT. 2000. *Suivi environnemental 1997-1998 des travaux d'aménagement de l'emprise – Ligne à 735 kV des Cantons-Appalaches-Lévis*. Document de travail. Montréal. Hydro-Québec. 50 p.
- BELZILE, C., R. PERRAULT et S. TRUSSART. 1995. *Suivi environnemental des ravages de cerfs de Virginie de Saint-Jean-de-Brébeuf, Chesterville et Colline Pine – Rapport 1995 – Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis*. Montréal. Hydro-Québec. 28 p. et ann.
- BELZILE, L. 1992. *Ligne Radisson-Nicolet-des Cantons : synthèse des études sur le poulamon atlantique*. Préparé par le Groupe Environnement Shooner Inc. pour Hydro-Québec. 30 p.
- 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 le Groupe Environnement Shooner Inc. pour Hydro-Québec. 36 p.
- BELZILE, C., et C. COHEN. 1996. *Études environnementales. Suivi environnemental 1995 des plantes vasculaires vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis*. Montréal. Hydro-Québec. 36 p. et ann.
- 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 le Groupe Environnement Shooner Inc. pour Hydro-Québec. 15 p. et ann.
- BÉRIAULT, A. 1987. *Entretien des emprises de lignes : Suivi de la présence de résidus de phytocides dans les puits municipaux*. Montréal. Hydro-Québec. 21 p. et ann.

- BINET, M., L. LAPERRIÈRE et F. RENAUD. 1997. *Suivi environnemental du milieu agricole de la ligne DCLA-des Appalaches. Démantèlement de la ligne 230 kV*. Préparé par le Groupe HBA, experts-conseils pour Hydro-Québec. 35 p. et ann.
- BINET, M., F. RENAUD et A. GIRARD. 1998. *Suivi environnemental du milieu agricole. Étude de différents types de pylônes sur les terres cultivées de la ligne à 735 kV des-Cantons-Lévis-Appalaches (DCLA). Rapport final*. Préparé par le Groupe HBA, experts-conseils pour Hydro-Québec. 42 p. et ann.
- BOIVIN, P., J. BRISSON, S. DE BLOIS, B. FONTAINE et A. BOUCHARD. 2007. *Maîtrise intégrée de la végétation dans l'emprise de la ligne Hertel-des Cantons. Volet I : Suivi écologique. Volet II : Ensemencements de mélanges herbacés stables. Volet III : Maîtrise des rejets de souches et des drageons. Activités 2007*. Préparé par l'Institut de recherche en biologie végétale de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec. 52 p. et ann.
- BOUCHARD, D., C. BELZILE et J. OUZILLEAU. 1998. *Suivi environnemental 1995-1998 des plantes vasculaires menacées ou vulnérables. Ligne à 735 kV DCLA*. Préparé par Foramec Inc. pour Hydro-Québec. 48 p. et ann.
- BOURDAGES, M., et C. DANG. 1999. *Réduction des champs électriques et magnétiques générés par les lignes à haute tension*. Montréal. Hydro-Québec. 28 p.
- BRISSON, M.-C. 1993. *Étude de la végétation présente sur les sites réaménagés dans la partie nord de la ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 35 p. et ann.
- CARPENTIER, J.M. Sans date (Lettre de transmission 1993). *Grands enseignements du suivi environnemental de la ligne à courant continu à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 31 p.
- CASTONGUAY, DANDENAULT ET ASSOCIÉS INC. 1995. *Douzième ligne à 735 kV du réseau de transport d'Hydro-Québec : suivi environnemental milieu humain*. Préparé pour Hydro-Québec. 69 p.
- CORFA, G., C. DEMERS, M. GIGUÈRE et R. VERDON. 1986. *Rapport de suivi environnemental du milieu naturel. Ligne Rivière-du-Loup-Madawaska-Nouveau-Brunswick*. Montréal. Hydro-Québec. 25 p. et ann.
- COUTURE, A. et C. CHAMBERLAND. 2004. *Étude de bruit. Suivi des niveaux sonores du poste de la Montérégie. Rapport final*. Préparé par SNC-Lavalin Environnement pour Hydro-Québec. 5 p. et ann.
- 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.
- DEMERS, C., et G. HAYEUR. 1985. *Suivi des phénomènes d'érosion dans les emprises de lignes de la Basse-Côte-Nord*. Montréal. Hydro-Québec. 3 p.
- DEMERS, C., R. VERDON, P. LAMOTHE et N. CHARTRAND. 1986. *Suivi des habitats fauniques. Réseau de transport de la Baie-James (RTBJ)*. Montréal. Hydro-Québec. 27 p. et ann.
- DENIS, R., I. SAUCIER et Y. LEBEAU. 1990. *Bilan des études de suivi environnemental des lignes de transport et des postes*. Préparé par Les consultants SOGEAM Inc. pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.
- DIAGNE, M.-T., L. LAPERRIÈRE et M. BINET. 1999. *Suivi environnemental du milieu agricole – Ligne de transport d'énergie à 735 kV DCLA-des Appalaches*. 2 volumes. Préparé par le Groupe HBA, experts-conseils pour Hydro-Québec. 260 p. et ann.
- DOUCET, G. J., F. TÉTRAULT et E. R. THOMPSON. 2002. *Suivi du brout dans l'emprise à 120 kV reliant Paugan et Maniwaki, Circuit numéro 1100 dans le ravage de cerfs de Virginie du Lac des Trente et Un Milles, secteur de Wright*. Montréal. Hydro-Québec. 15 p. et ann.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2005b. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon Saint-Césaire-Hertel. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Brossard : 2005*. Montréal. Hydro-Québec 11 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2005c. *Suivi du brout dans l'emprise à 120 kV reliant les postes Rigaud et Saint-Polycarpe. Circuit numéro 1133 dans le ravage de cerfs de Virginie de Rigaud*. Montréal. Hydro-Québec. 18 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2004a. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Melbourne : 2004*. Montréal. Hydro-Québec. 20 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2004b. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon Saint-Césaire-Hertel. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Brossard : 2004*. Montréal. Hydro-Québec. 11 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2004c. *Suivi du brout dans l'emprise à 120 kV reliant les postes Rigaud et Saint-Polycarpe. Circuit numéro 1133 dans le ravage de cerfs de Virginie de Rigaud*. Montréal. Hydro-Québec. 11 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2003a. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Melbourne : 2003*. Montréal. Hydro-Québec. 19 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2003b. *Suivi du brout dans l'emprise à 120 kV reliant les postes Rigaud et Saint-Polycarpe. Circuit numéro 1133 dans le ravage de cerfs de Virginie de Rigaud*. Montréal. Hydro-Québec. 12 p.

- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2002a. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Melbourne : 2002*. Montréal. Hydro-Québec. 17 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2002b. *Suivi du brout dans l'emprise à 120 kV reliant les postes Rigaud et Saint-Polycarpe. Circuit numéro 1133 dans le ravage de cerfs de Virginie de Rigaud*. Montréal. Hydro-Québec. 13 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2001. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Melbourne : 2001*. Montréal. Hydro-Québec. 16 p.
- DOUCET, G. J., et E. R. THOMPSON. 2000. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi du ravage de cerfs de Virginie de Melbourne : 2000*. Montréal. Hydro-Québec. 13 p.
- DUCHASSIN, F. et C. CHAMBERLAND. 2007a. Boucle montérégienne. *Ligne à 735 kV Saint-Césaire-Hertel. Climat sonore 2001 à 2006 avant et après la mise en service*. Préparé par SNC-Lavalin Environnement pour Hydro-Québec TransÉnergie. 40 p. et ann.
- DURAND, F., et G. J. DOUCET. 1989. *Sauvagine : suivi environnemental : Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons : traversée du 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.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. (GUAY, G.) 1987. *Projet Radisson-Nicolet-des Cantons. Programme de suivi environnemental. Étude sur l'habitat de fraie du poisson dans le secteur de la traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé pour Hydro-Québec. 40 p. et ann.
- ENVIRONMENTAL RESEARCH INFORMATION INC. 1990. *Étude et évaluation des recherches sur les effets biologiques des lignes de transport d'énergie à courant continu haute tension*. Préparé pour Hydro-Québec en collaboration avec l'IREQ. 52 p.
- F. BERNARD INC. EXPERTS-CONSEILS. 1990. *Suivi environnemental en milieu agricole – Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons. Première étape – rapport final*. Préparé pour Hydro-Québec. 81 p.
- FERDAIS, M., et F. RENAUD. 1991. *Évaluation de la performance environnementale de pylônes à encombrement réduit en milieu agricole*. Montréal. Hydro-Québec. 30 p.
- FORAMEC INC. 1997. *Suivi des plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables de la ligne des Cantons-Lévis à 735 kV*. Préparé pour Hydro-Québec. 42 p. et ann.
- FRÉCHETTE, Y. 1989. *Suivi environnemental des pylônes en milieu agricole*. Montréal. Hydro-Québec. 37 p.
- GAGNON, G. 1985. *Rapport de suivi environnemental. Interconnexion avec le Nouveau-Brunswick : ligne Rivière-du-Loup–Madawaska–Nouveau-Brunswick : volume 1*. Montréal. Hydro-Québec. 14 p.
- GARANT, Y., et J. FAUCHIER. 1992. *Ravage de cerfs de Virginie. Suivi environnemental : Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons. Rapport synthèse 1987-1990*. Préparé par Lavalin Environnement Inc. pour Hydro-Québec. 44 p. et ann.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1991. *Suivi environnemental de l'effet de la jetée sud sur les équipements. Ligne Radisson-Nicolet-des Cantons : traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé pour Hydro-Québec. 24 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*. Préparé par GDG Environnement Ltée pour Hydro-Québec. 52 p. et ann.
- GILBERT, L. 1988b. *Ligne à 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-des Cantons : Étude de la frayère potentielle à doré jaune de la rivière Vermillon*. Préparé par GDG Environnement Ltée pour Hydro-Québec. 29 p. et ann.
- GILBERT, L., M. BOUCHARD et R. SAVIGNAC. 1989. *Suivi environnemental de la migration de l'aloise savoureuse à Grondines*. Préparé par GDG Environnement Ltée pour Hydro-Québec. 46 p. et ann.
- GILBERT, L., et A. LEBLANC. 1991. *Suivi environnemental de l'effet de la jetée sud sur la végétation riveraine 1991. Ligne à 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-des Cantons : traversée du fleuve Saint-Laurent*. Préparé par GDG Environnement Ltée pour Hydro-Québec. 22 p. et ann.
- GRANDJEAN, H. 1985. *Rapport de suivi environnemental de la Petite-Nation. Poste à 315-120 kV et ligne de raccordement*. Montréal. Hydro-Québec. 6 p. et ann.
- 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 pour Hydro-Québec. 23 p. et ann.
- HAMEL, BEAULIEU ET ASSOCIÉS, INGÉNIEURS-CONSEILS. 1986. *Programme de suivi des impacts sur le milieu agricole : tronçon Nicolet-des Cantons. Rapport technique (phase 2)*. Préparé pour Hydro-Québec. 34 p.

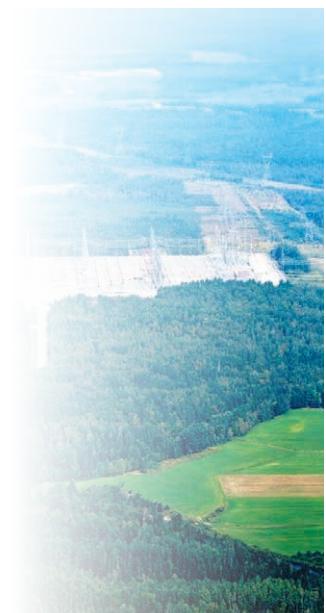
- HAMEL, BEAULIEU ET ASSOCIÉS, INGÉNIEURS-CONSEILS. 1985. *Programme de suivi des impacts sur le milieu agricole : tronçon Nicolet-des Cantons. Rapport technique.* Préparé pour Hydro-Québec. 11 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1989. *Le poulamon atlantique : étude d'impact et suivi environnemental de la migration 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. 1988. *Suivi environnemental Radisson-Nicolet-des Cantons : État d'avancement du suivi environnemental en 1986 et 1987 et programme de suivi de 1988 à 1993.* Montréal. 71 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1987a. *Rapport du suivi environnemental. Projet : ligne à courant continu à 450 kV des Cantons–Nouvelle-Angleterre.* Montréal. 6 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1987b. *Poste Joutel à 120 kV et intégration de la ligne à 120 kV Figuery-Matagami. Rapport de suivi environnemental.* Montréal. 5 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1987c. *Rapport du suivi environnemental. Projets : Nicolet-des Cantons à 735 kV, poste des Cantons à 735-230 kV et ligne à courant continu à 450 kV des Cantons–Nouvelle-Angleterre.* Montréal. 18 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986a. *Interconnexion Québec–États-Unis. Ligne à 120 kV Bedford–Vermont. Rapport du suivi environnemental post-construction.* Montréal. 5 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986b. *Rapport du suivi environnemental : poste Jules-A.-Brillant à 230-25 kV et dérivation à 230 kV de la ligne de Rimouski-Les Boules.* Montréal. 9 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986c. *Rapport de suivi environnemental : construction du poste de Provost à 120-34,5 kV.* Montréal. 3 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986d. *Projet Beauceville-Linière, section poste de Beauceville. Point de dérivation, ligne biterne à 230 kV. Rapport de suivi environnemental.* Montréal. 5 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1986e. *Rapport du suivi environnemental. Poste de Parent à 120-25 kV et ligne La Vérendrye-Parent à 120 kV.* Montréal. 12 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985a. *Poste de Trois-Pistoles à 230-25 kV. Rapport de suivi environnemental.* Montréal. 3 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985b. *Rapport de suivi environnemental : interconnexion avec le Nouveau-Brunswick : ligne Rivière-du-Loup–Madawaska–Nouveau-Brunswick. Volume 3 : annexes.* Montréal. Non paginé.
- HYDRO-QUÉBEC. 1985c. *Poste Saint-François à 120-25 kV. Rapport de suivi environnemental.* Montréal. 3 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2003. *Évaluation des conséquences environnementales d'un feu de transformateur. Poste de la Montérégie.* Montréal. 9 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2000. *Enseignements du suivi environnemental. Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches.* Montréal. 36 p.
- INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOLOGIE VÉGÉTALE. 2000. *Suivi de l'évolution de la végétation de la nouvelle ligne à 735 kV des Cantons-Saint-Césaire. Implantation du suivi et caractérisation des stations permanentes.* Préparé pour Hydro-Québec. 120 p.
- LAVALIN ENVIRONNEMENT INC. 1992a. *Ravages de cerfs de Virginie. Suivi environnemental : ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons : rapport synthèse 1987-1990.* Préparé pour Hydro-Québec. 44 p. et ann.
- LAVALIN ENVIRONNEMENT INC. 1992b. *Électrode de mise à la terre du poste de Radisson : suivi environnemental de la géochimie des eaux souterraines.* Préparé pour Hydro-Québec. Pag. multiple.
- LAVALIN ENVIRONNEMENT INC. 1991. *RNDC électrode de mise à la terre du poste de Radisson : suivi environnemental.* Préparé pour Hydro-Québec. 34 p. et ann.
- LECLERC, A., P. POULLAOUEC-GONIDEC, M. GARIÉPY et coll. 2000. *Accompagnement d'expertise en design industriel et en paysage : orientations pour l'étude de conception de pylônes esthétiques à encombrement réduit (735 kV).* Préparé par la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal pour Hydro-Québec. 58 p.
- LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1997. *Suivi environnemental du paysage. Ligne à 735 kV DCLA et poste des Appalaches à 735-230 kV.* Rapport final, vol. I, vol. II, dossier technique. Préparé pour Hydro-Québec. 93 p. et ann.
- LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1994. *Suivi des impacts sur le paysage de la Douzième ligne du réseau de transport et de son rattachement au poste de la Jacques-Cartier : démarche méthodologique.* Préparé pour Hydro-Québec. 29 p.
- LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1991. *Suivi environnemental des impacts visuels. Parties centre et sud. Ligne à 450 kV à courant continu Radisson-Nicolet-des Cantons.* Préparé pour Hydro-Québec. 95 p. et ann.
- LEMIRE, G. 1997. *Poste Appalaches. Suivi acoustique 1996.* Montréal. Hydro-Québec. 6 p. et ann.

- LÉTOURNEAU, H. 2008. *Lessons Drawn from the Environmental Follow-up of the 735-kV Des Cantons-Hertel Line from a Landscape Perspective*. [En ligne]. Actes de la conférence IAIA08: The Art and Science of Impact Assessment, 28th Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, du 4 au 10 mai 2008. Perth, Australie. 5 p. [http://www.iaia.org/iaia08perth/pdfs/concurrentsessions/CS5-10_sectoral_linear_Letourneau.pdf] (10 décembre 2012)
- LÉTOURNEAU, H., L. ALLARD, J. DOUCET, F. GAUTHIER, B. GOSSELIN, D. GOULET, B. LAROSE et F. RENAUD. 2008. *Ligne à 735 kV des Cantons-Hertel et poste de la Montérégie à 735-120 kV. Boucle montérégienne. Enseignements du suivi environnemental*. Montréal. Hydro-Québec. 40 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-point Saint-Césaire*. Préparé par Aménatech Inc. en collaboration avec Hydro-Québec TransÉnergie. 102 p. et ann.
- MARCIL, S. 1985. *Projets Nicolet-des Cantons et des Cantons-Nouvelle-Angleterre. Étude de suivi des impacts sociaux. Volet 1*. Montréal. Hydro-Québec. 50 p. et ann.
- MARCIL, S., et C. MALLETTTE. 1985. *Nicolet-des Cantons et des Cantons-Nouvelle-Angleterre. Étude de suivi des impacts sociaux de la construction des lignes et postes. Volume 2 : annexe à l'étude*. Montréal. Hydro-Québec. Non paginé.
- MASSÉ, J., et G. MOISAN. 1995. *Suivi des impacts sur le paysage de la douzième ligne du réseau de transport et son rattachement au poste Jacques-Cartier*. Tome 1. Préparé par Le Groupe conseil Entraco Inc. pour Hydro-Québec. 2 volumes.
- MEUNIER, M. et C. CHAMBERLAND. 2003. *Suivi sur le bruit des disjoncteurs. Poste Montérégie. Rapport final*. Préparé par SNC-Lavalin Environnement pour Hydro-Québec. 8 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2005. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 2005. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2004a. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 2004. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 16 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2004b. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi de la héronnière de Melbourne : 2004*. Préparé pour Hydro-Québec. 11 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2003a. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi de la héronnière de Melbourne : 2003*. Préparé pour Hydro-Québec. 11 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2003b. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 2003. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 12 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2002a. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 2002. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 10 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2002b. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi de la héronnière de Melbourne : 2002*. Préparé pour Hydro-Québec. 9 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2001. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi de la héronnière de Melbourne : 2001*. Préparé pour Hydro-Québec. 10 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. BIOLOGISTE-CONSEIL. 2000. *Ligne à 735 kV des Cantons-Montérégie-Hertel. Tronçon des Cantons-Saint-Césaire. Suivi de la héronnière de Melbourne : 2000*. Préparé pour Hydro-Québec. 15 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. 1992. *Étude du grand héron. Héronnière de Watopeka 1991-1992. Suivi environnemental de la ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons. Rapport final*. Préparé pour Hydro-Québec. 52 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. 1990a. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 1990. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé par Les Consultants BCPTA Inc. pour Hydro-Québec. 69 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. 1990b. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 1990. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé par Les Consultants BCPTA Inc. pour Hydro-Québec. 69 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. 1990c. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 1987-1990. Rapport synthèse. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé par Les Consultants BCPTA Inc. pour Hydro-Québec. 30 p.
- MOUSSEAU, P. 1989. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 1989. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé par Les Consultants BCPTA Inc. pour Hydro-Québec. 56 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. 1988. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 1988. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé par Les Consultants BCPTA Inc. pour Hydro-Québec. 54 p. et ann.
- MOUSSEAU, P. 1987. *Héronnière de Watopeka. Suivi environnemental 1987. Ligne à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé par Les Consultants BCPTA Inc. pour Hydro-Québec. 63 p. et ann.

- NOBERT, M. 1990. *Suivi environnemental de la ligne Radisson-Nicolet-des Cantons : suivi des impacts sociaux – parties centre et nord et traversée du fleuve (activités préparatoires et déboisement de l'emprise)*. Rapport-synthèse. Montréal. Hydro-Québec. 10 p.
- QUÉVILLON, J.G., et Y. BERNIER. 1987. *Programme de suivi des impacts sur le milieu agricole : tronçon Nicolet-des Cantons à 735 kV*. Préparé par Hamel, Beaulieu et associés pour Hydro-Québec. 94 p. et ann.
- RENAUD, F., et A. GIRARD. 1999. *Suivi environnemental du milieu agricole de la ligne des-Cantons-Lévis-des Appalaches : Les effets des tensions parasites sur la productivité porcine*. Montréal. Hydro-Québec. 13 p.
- RENAUD, F., et D.-H. NGUYEN. 2001. *Lignes à haute tension et récepteurs DGPS en agriculture (suivi environnemental)*. Montréal. Hydro-Québec. 16 p. et ann.
- SECOR INC. 1991a. *Synthèse des études de suivi des retombées économiques régionales du projet Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 7 p.
- SECOR INC. 1991b. *Étude de suivi des dépenses régionales – ligne à courant continu à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons. Phase 2 : travaux réalisés en 1989-90*. Préparé pour Hydro-Québec. 3 volumes.
- SECOR INC. 1990. *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. 135 p. et ann.
- SECOR INC. 1989. *Radisson-Nicolet-des Cantons. Ligne à 450 kV à courant continu : Suivi des retombées économiques (Tronçons Rapide-Blanc-Hervey Jonction-Fleuve)*. Préparé pour Hydro-Québec. 51 p. et ann.
- SÉGUIN, C. 1984. *Répression chimique de la végétation. Suivi environnemental des modes sélectifs d'entretien des emprises de lignes de transport. Rapport d'étape (essais 1983)*. Montréal. Hydro-Québec. 65 p. et ann.
- SÉGUIN, C. 1983. *Suivi environnemental du projet expérimental de traitement des souches de feuillus après déboisement sur le tronçon Saint-Michel-des-Saints–Poste La Vérendrye, ligne 7016*. Montréal. Hydro-Québec. 27 p. et ann.
- SÉGUIN, C., et L. VARFALVY. 1986. *Répression chimique de la végétation. Suivi environnemental des modes sélectifs d'entretien des emprises de lignes de transport. Deuxième rapport d'étape (essais de 1983 et 1984)*. Montréal. Hydro-Québec. 35 p. et ann.
- SÉNÉCAL, P. 1986. *Projet de la Madawaska–Rivière-du-Loup. Les impacts humains de la construction d'une ligne en milieu agro-forestier : Bilan et recommandations*. Montréal. Hydro-Québec. 70 p.
- SODAT. 1983. *Étude sur l'impact de la construction de ligne en milieu agricole, ligne Lévis-Montmagny*. Préparé pour Hydro-Québec. 52 p.
- TECHMAT INC. 2008. *Suivi environnemental : nouveaux bassins de rétention et séparateur eau-huile. Poste de l'Eastmain, Baie-James (Québec)*. Préparé pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.
- TECHMAT INC. 1998. *Caractérisation des sols et des eaux et suivi des travaux de restauration. Inductance XL-7B, poste de la Nemiscau, Baie-James (Québec)*. Préparé pour Hydro-Québec. 14 p. et ann.
- TECSULT INC. (BELZILE, C., et R. PERREAU). 1998. *Suivi environnemental des ravages de cerfs de Virginie de Saint-Jean-de-Brebeuf, Chesterville et Colline Pine. Rapport synthèse 1995-1998 – Ligne à 735 kV DCLA*. Préparé pour Hydro-Québec. 37 p. et ann.
- THIBAUDEAU, S., et P. BENOÎT. 1991. *Suivi environnemental en milieu agricole – Ligne Radisson-Nicolet-des Cantons à ± 450 kV (première et deuxième étape)*. Préparé par F. Bernard Inc., Experts-Conseils pour Hydro-Québec. 206 p. et ann.
- THIBAUDEAU, S., et F. BERNARD. 1993. *Suivi environnemental en milieu agricole – Ligne Radisson-Nicolet-des Cantons à ± 450 kV*. Préparé par F. Bernard Inc., Experts-Conseils pour Hydro-Québec. 282 p. et ann.

Autres références essentielles

- ENVIRONNEMENT QUÉBEC. 2005. *Le suivi environnemental – Guide à l'intention de l'initiateur de projet*. Direction des évaluations environnementales. Montréal. 21 p. et ann.



www.hydroquebec.com

2013E0789-1