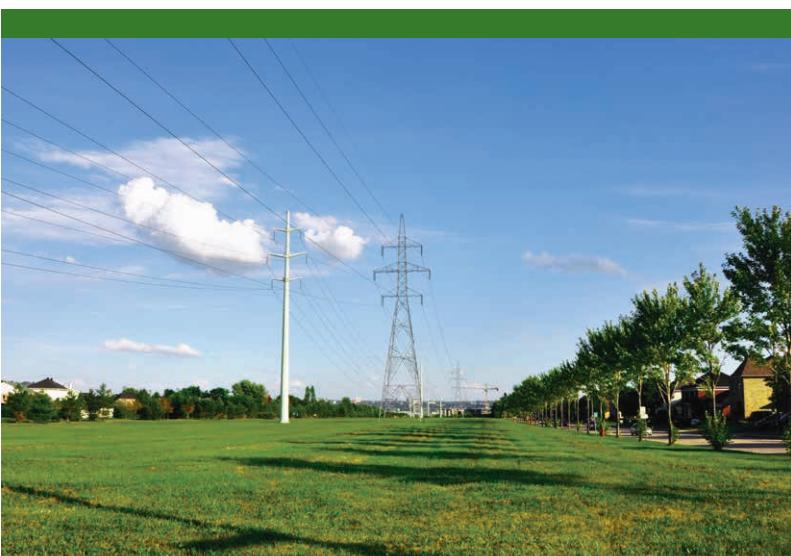


# Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes • 1973-2013





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

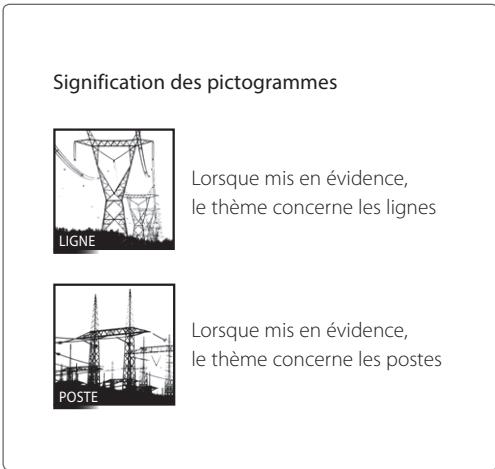
Hydro-Québec

---

Août 2013

Pour fins de citation :

LÉTOURNEAU, HÉLÈNE et collaborateurs. 2013. *Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes • 1973-2013*. Montréal. Hydro-Québec. 776 p.



#### Photos de la couverture

*En haut à gauche* : Poste Chénier à 735-315 kV à Saint-Benoit-de-Mirabel (photo prise en 2012), installation qui a fait l'objet de la toute première étude d'impact en 1974.

*En haut à droite* : Un mur de l'enceinte architecturale du poste de Chicoutimi (161-25 kV) réalisé par deux artistes de Saguenay, Germain Desbiens, sculpteur-muraliste, et Suzanne Tremblay, sculpteure-émailliste, sélectionnés à la suite d'un concours lancé en 1990 (photo prise en 2009).

*En bas à gauche* : Lignes biternes à 230 kV des Laurentides-Québec qui traversent l'ensemble domiciliaire Le Mesnil, à Québec, avec en arrière-plan la Haute-Ville de Québec (photo prise en 2012).

*En bas à droite* : Maîtrise de la végétation par coupe manuelle dans la partie nord de l'emprise de la ligne à 735 kV Duvernay-La Vérendrye.

#### Hydro-Québec TransÉnergie

Unité Environnement

Soutien Lignes, Civil et Environnement

© Hydro-Québec, août 2013

Tous droits réservés

Dépôt légal – 3<sup>e</sup> trimestre 2013

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN : 978-2-550-68389-6 (version imprimée)

ISBN : 978-2-550-68390-2 (version PDF)

2013E0789

## Avant-propos

En 2006, Hydro-Québec a entrepris de faire la synthèse des connaissances environnementales touchant les lignes et les postes dans le but de consigner l'ensemble du savoir-faire acquis au fil des ans et des projets. Il a alors été décidé de produire un total de 19 synthèses portant sur autant de thèmes. Fruit de la collaboration des spécialistes en environnement de l'équipe d'Hydro-Québec TransÉnergie et de quelques consultants, celles-ci résument la presque totalité des études environnementales relatives aux lignes et aux postes menées à Hydro-Québec depuis 40 ans.

Cette synthèse des connaissances est apparue d'autant plus nécessaire qu'une nouvelle génération de spécialistes, d'enseignants et de professionnels en environnement – à Hydro-Québec, mais également chez les consultants, dans les universités, dans les différents ministères et au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement – remplace actuellement la génération pionnière qui a développé cette expertise. Il est dans l'intérêt de ceux-ci de connaître comment les connaissances ont évolué au fil des ans afin d'éviter de répéter des études qui ont déjà été réalisées. Il est primordial de laisser une trace de ces études et de léguer en héritage aux générations actuelles et futures leurs résultats (qu'ils soient toujours d'actualité ou dépassés) ainsi que les enseignements qui en ont été tirés.

Dans le cadre de cette synthèse, il a fallu établir des règles permettant de respecter le contexte historique dans lequel se sont inscrites les études. C'est pourquoi les appellations (noms des lignes et des postes, noms des unités administratives avant la séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec amorcée en 1997, noms des ministères et d'autres organismes ainsi que vocabulaire méthodologique) et les règles d'écriture utilisées dans la présente synthèse sont celles qui figurent dans les sources ayant servi à sa réalisation. De même, étant donné le grand nombre d'ouvrages cités en bibliographie (puisque celle-ci renferme toutes les études et documents d'Hydro-Québec sur chacun des thèmes), on a allégé la façon de les présenter. On a entre autres volontairement omis les lieux d'édition des rapports des consultants, ceux-ci étant parfois inconnus ou encore les firmes n'existant plus ou ayant fait l'objet de fusions.

Mentionnons qu'*Hydro-Presse*, journal interne d'Hydro-Québec, a été une source précieuse de renseignements afin qu'on puisse faire les liens entre les événements, trouver les dates exactes ou préciser le contenu factuel de certains dossiers. Enfin, il est à noter que plus de 95 % des ouvrages cités en bibliographie peuvent être consultés au centre de documentation Environnement et collectivités, au siège social d'Hydro-Québec.

Cette synthèse a été produite avec la collaboration de la direction Communication d'entreprise d'Hydro-Québec.



Équipe d'Hydro-Québec TransÉnergie pour la synthèse des connaissances environnementales  
De gauche à droite : Lise Allard, Daniel Goulet, France Renaud et Hélène Létourneau (rangée avant) ;  
Blaise Gosselin, Brigitte Larose et Lise Saint-Jacques (rangée arrière)  
Absents : François J. Gauthier et Jean Doucet (retraité d'Hydro-Québec)

## Préface

Dernière représentante en poste de la première génération de chargés de projets en environnement dans le domaine du transport d'électricité, j'ai obtenu en 2006 la responsabilité d'effectuer une synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes dans le but de consigner l'expertise qui était menacée de disparaître en raison du contexte difficile de la réduction de personnel, des compressions budgétaires et des départs à la retraite.

C'est ainsi que de 2007 à 2011, on a pris connaissance de l'éventail et de l'ampleur des études réalisées depuis 1973 et on a amorcé la rédaction des documents de synthèse sur les thèmes les plus susceptibles de tomber dans l'oubli, les détenteurs de ces connaissances étant sur le point de quitter l'entreprise. En 2011, devant l'urgence de terminer en 2013, année marquant les 40 ans des études environnementales pour les lignes et les postes et moment prévu de ma retraite, on a redéfini plus précisément les sujets à traiter en faisant un deuxième tour d'horizon de l'ensemble des documents et rapports, et en élaborant un plan d'action plus rigoureux. C'est alors que j'ai été détachée de mes fonctions habituelles pour me consacrer à temps plein à la synthèse des connaissances.

## Remerciements

Je tiens à remercier tous ceux qui ont participé activement ou occasionnellement à la réalisation des différents documents de synthèse. Ces remerciements s'adressent en premier lieu aux membres de l'équipe d'environnement d'Hydro-Québec TransÉnergie qui ont collaboré à l'un ou l'autre des documents, et qui ont aidé à orienter et à encadrer les consultants. Il s'agit de Lise Allard, Jean Doucet (retraité), François J. Gauthier, Blaise Gosselin, Daniel Goulet, Brigitte Larose, France Renaud et Lise Saint-Jacques.

Je remercie aussi très sincèrement les consultants qui ont travaillé à la rédaction des documents de synthèse et à leur validation. C'est notamment le cas de Colette Fontaine et de Carmen Pelletier, qui, en plus d'assumer des mandats importants, m'ont souvent aidée à trouver les réponses aux nombreuses questions qui ont surgi tout au long de cette entreprise. Je remercie également Karine Vézina (Aménatech Inc.), Daniel Boisvert, Hélène Desnoyers et Antoine Moreau (Genivar Inc.), Sylvie Thibodeau (Terre à terre agronomes-conseils), Caroline Gagnon (Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal), Pierre Mousseau (biogéologue-conseil), Élaine Bougie (architecte-paysagiste) ainsi qu'André Bériault (hydrogéologue, retraité d'Hydro-Québec).

Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance à Joanne Nicole, appuyée par Andréanne Lemire, du centre de documentation Environnement et collectivités, et à Caroline Cholette, de la banque d'images d'Hydro-Québec.

Enfin, je salue tous les gestionnaires d'hier et d'aujourd'hui qui m'ont appuyée dans ce dossier : Yves Fillion, Rhéaume Veilleux et André Vallée pour m'avoir confié le mandat, Ronnie Murphy et Dominique Chartier pour m'avoir laissée m'y consacrer à temps plein, ainsi que Véronique Côté pour son soutien à la recherche de financement pour l'impression et pour la validation des enseignements.

Une liste complète de tous les participants suit la table des matières.

### Hélène Létourneau

Chargée de projets et chargée d'équipe de la synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes • 1973-2013



## Table des matières

Avant-propos .....	i
Préface .....	iii
Remerciements .....	iii
Table des matières .....	v
Participants .....	.xxviii
Introduction .....	.xxxiii
Historique de la fonction Environnement (sous l'angle du transport d'électricité) .....	.xxxvi
Régions administratives d'Hydro-Québec .....	.xxxviii
Réseau de transport d'Hydro-Québec .....	.xl
Les lignes .....	.xli
Les postes .....	.xlii

## Développement méthodologique

### 1. Évaluation environnementale

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	2
Lois et règlements .....	2
Lois et règlements encadrant l'évaluation environnementale .....	2
Autres lois et règlements à prendre en compte dans le cadre d'une évaluation environnementale .....	7
Encadrements internes .....	8
Ampleur et portée du développement méthodologique en évaluation environnementale .....	9
Années 1970 : édification de la fonction Environnement .....	9
Années 1980 : développement de l'expertise .....	11
Années 1990 : mise au point des méthodes spécialisées .....	12
Années 2000-2012 : exigences de conception des projets et outils d'évaluation environnementale interne .....	14
Résultats .....	14
Évolution de la démarche d'évaluation environnementale aux différentes étapes d'un projet .....	14
Évaluation environnementale à l'étape Planification .....	16
Évaluation environnementale à l'étape Avant-projet .....	17
Évaluation environnementale à l'étape Projet .....	18
Évaluation environnementale à l'étape Exploitation .....	18
Évolution des activités d'évaluation environnementale .....	19
Inventaire des composantes du milieu .....	19
Analyse et classement des données .....	25
Choix des critères d'intégration au milieu ou des critères de localisation .....	27

Élaboration des variantes.....	27
Évaluation comparative des variantes et choix de la variante préférable.....	29
Participation des publics .....	33
Choix de la variante retenue.....	33
Évaluation des impacts .....	33
Élaboration des mesures d'atténuation .....	36
Surveillance et suivi environnementaux .....	36
Surveillance environnementale .....	37
Suivi environnemental .....	37
Développement d'un procédé informatisé pour l'évaluation environnementale .....	44
Inventaire des composantes du milieu .....	44
Prise en considération des critères d'intégration au milieu.....	45
Classement par pondération des éléments cartographiés .....	45
Délimitation des corridors ou définition du tracé .....	46
Évaluation et comparaison des corridors ou des tracés .....	47
Évaluation définitive des impacts et mesures d'atténuation .....	47
La plus-value du système informatisé .....	48
Les enseignements.....	49
À retenir .....	49
À éviter .....	49
À poursuivre .....	49
Vocabulaire .....	50
Bibliographie .....	51
Documents relatifs au développement méthodologique .....	51
Études d'Hydro-Québec et d'Hydro-Québec TransÉnergie .....	51
Autres références essentielles .....	54
Rapports des suivis environnementaux recensés .....	55
Études d'Hydro-Québec et d'Hydro-Québec TransÉnergie .....	55
Autres références essentielles .....	61

## Milieux

### 2. Milieu agricole

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	5
Ampleur et portée des études réalisées.....	6
Années 1970 : premières études en milieu agricole.....	6

Années 1980 : développement de différents outils méthodologiques et des suivis environnementaux.....	7
Les outils méthodologiques.....	7
Les suivis environnementaux.....	7
Années 1990 : méthode spécialisée pour le milieu agricole.....	8
Années 2000 : évolution des pratiques agricoles.....	9
Tableau de synthèse .....	10
Résultats .....	12
Agriculture en général .....	12
Méthodologie .....	13
Critères de localisation des lignes en milieu agricole.....	15
Perception.....	15
Champs électriques et magnétiques et tensions parasites .....	16
Champs électriques et magnétiques.....	16
Tensions parasites.....	17
Compaction .....	18
Acériculture.....	21
Élevages d'animaux sensibles au bruit .....	21
Pylônes .....	22
Récepteurs DGPS – système mondial de localisation en mode différentiel.....	24
Les enseignements.....	25
À retenir .....	25
À éviter.....	25
À poursuivre .....	25
Vocabulaire .....	26
Bibliographie .....	27
Études et documents d'Hydro-Québec .....	27
Autres références essentielles .....	31

### 3. Milieu forestier

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes.....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	4
Ampleur et portée des études réalisées par Hydro-Québec .....	6
Années 1980 .....	6
Années 1990 .....	7
Années 2000 .....	7
Résultats.....	8
Évolution de la méthodologie des études préliminaires, études de cadrage ou études de corridors.....	8
Évolution de la méthodologie des études détaillées .....	10
Manuel d'études de tracés .....	10
Méthode de 1985 .....	10

Méthode de 1991 .....	11
Utilisation de la ressource forestière .....	11
Conservation de la ressource forestière .....	11
Étude du milieu forestier .....	12
Outils d'inventaire .....	14
Les enseignements .....	15
À retenir .....	15
À éviter .....	15
À poursuivre .....	15
Vocabulaire .....	16
Bibliographie .....	17
Études d'Hydro-Québec .....	17
Rapports d'avant-projet ou rapports d'évaluation environnementale consultés .....	18
Autres références essentielles .....	21
 <b>4. Milieu urbain</b>	
Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	3
Ampleur et portée des études réalisées .....	4
Années 1970 : solutions de design, de recherche architecturale ou de souterrain pour l'intégration des équipements en milieu urbain .....	4
Le design et l'architecture .....	4
Le souterrain .....	6
Le projet Viger .....	7
Années 1980 : ébauches d'une approche méthodologique .....	9
Années 1990 : développement de la méthode spécialisée .....	9
Années 2000 : application limitée de la méthode spécialisée .....	11
Résultats .....	12
Ébauche d'une méthode de localisation .....	12
Méthodes ad hoc .....	12
La méthode spécialisée sur le milieu urbain .....	13
Inventaire .....	14
Analyse et classement des données .....	15
Élaboration et comparaison de variantes .....	16
Évaluation des impacts .....	16
Application de la méthode spécialisée dans le cadre de projets .....	16
Projets récents en milieu urbain .....	17
Les enseignements .....	20
À retenir .....	20
À éviter .....	20
À poursuivre .....	20

Bibliographie .....	21
Études et articles d'Hydro-Québec .....	21
Autres références essentielles .....	25

## 5. Traversées du Saint-Laurent et d'autres cours d'eau

Mise en contexte .....	1
CONCEPTION DES INSTALLATIONS	
Bilan historique .....	4
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	4
Lois et règlements .....	4
Encadrements internes .....	6
Ampleur et portée des études réalisées .....	6
Années 1970 .....	6
Traversée du fleuve Saint-Laurent dans le cadre du projet de ligne Hertel-Viger .....	6
Années 1980 .....	7
Traversée du fleuve Saint-Laurent dans le cadre du projet de ligne Radisson-Nicolet-des Cantons .....	7
Années 1990 .....	12
Traversée de la rivière des Prairies dans le cadre du projet de ligne Duvernay-Anjou .....	12
Traversée de la rivière Richelieu dans le cadre du projet de ligne Hertel-Saint-Césaire .....	14
Années 2000 .....	14
Traversée de la rivière Saguenay dans le cadre du projet de ligne Chicoutimi-Nord-Dubuc .....	14
Résultats .....	15
Traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne à 315 kV biterne Hertel-Viger .....	15
Traversée du fleuve Saint-Laurent par la ligne à 450 kV c.c.	
Radisson-Nicolet-des Cantons .....	16
Paysage : attitude et perception des résidents .....	16
Hydrologie et sédimentologie .....	16
Végétation aquatique .....	17
Sauvagine .....	17
Faune ichtyenne et activités de pêche .....	17
Poulamon atlantique .....	18
Pêche au poulamon .....	19
Alose savoureuse .....	19
Pêche commerciale dans la zone de traversée du fleuve .....	19
Incidences du démantèlement .....	20
Traversée de la rivière des Prairies par la ligne à 315 kV biterne Duvernay-Anjou .....	20
Paysage .....	20
Faune aquatique et suivi sédimentologique .....	22
Traversée de la rivière Richelieu par la ligne à 735 kV Hertel-des Cantons .....	22
Choix du type de pylônes pour la traversée .....	22

Traversée de la rivière Saguenay par la ligne à 161 kV Chicoutimi-Nord-Dubuc .....	24
Analyse des solutions .....	24
Réactions du milieu à la solution retenue .....	24
Impacts et mesures d'atténuation .....	24
Éperlan arc-en-ciel .....	24
Paysage .....	24
Bilan des expériences des traversées de cours d'eau par une ligne .....	25
EXPLOITATION DES INSTALLATIONS	
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	26
Lois et règlements .....	26
Encadrements internes .....	27
Ampleur et portée des études réalisées .....	28
Premières études .....	28
Suivi des traversées de cours d'eau dans les emprises sur la Côte-Nord de 2006 à 2010 .....	28
Suivi des traversées de cours d'eau dans l'emprise de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc de 2006 à 2011 .....	28
Résultats .....	28
Résultats du suivi sur la Côte-Nord .....	28
Traversée de cours d'eau à gué .....	29
Traversée de cours d'eau à l'aide de pontage .....	29
Résultats du suivi des cours d'eau dans l'emprise de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc .....	30
Bilan du suivi dans l'emprise de la ligne Chute-Allard-Rapide-Blanc .....	32
Les enseignements .....	33
À retenir .....	33
À éviter .....	34
À poursuivre .....	34
Vocabulaire .....	35
Bibliographie .....	36
Études ou documents d'Hydro-Québec .....	36
Conception des installations .....	36
Exploitation des installations .....	40
Autres références essentielles .....	41
<b>6. Patrimoine et archéologie</b>	
Mise en contexte .....	1
CONCEPTION DES INSTALLATIONS – PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE	
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	3

Ampleur et portée des études réalisées .....	4
Années 1970 .....	4
Années 1980 et 1990 .....	4
Années 2000 .....	5
Résultats .....	6
Inventaires .....	6
Démarche méthodologique .....	7
Patrimoine culturel .....	7
Patrimoine archéologique .....	7
Étude du potentiel archéologique .....	7
Inventaire des zones à potentiel archéologique .....	8
Fouilles archéologiques .....	8
Analyse et mise en valeur du patrimoine archéologique .....	9
Patrimoine archéologique et patrimoine naturel sur les propriétés d'Hydro-Québec .....	9
EXPLORATION DES INSTALLATIONS – PATRIMOINE BÂTI ET TECHNOLOGIQUE D'HYDRO-QUÉBEC	
Bilan historique .....	10
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	10
Lois et règlements .....	10
Encadrements internes .....	11
Ampleur et portée des études réalisées .....	11
Inventaire du patrimoine bâti et technologique .....	12
Conservation et mise en valeur .....	12
Patrimoine immatériel .....	12
Résultats .....	13
Règles, mesures et critères de protection et de mise en valeur .....	13
Inventaires du patrimoine bâti et technologique .....	14
Postes .....	14
Lignes .....	16
Patrimoine immatériel .....	18
Mesures de conservation et de mise en valeur .....	18
Les enseignements .....	20
À retenir .....	20
À éviter .....	20
À poursuivre .....	20
Vocabulaire .....	21
Bibliographie .....	22
Études et documents d'Hydro-Québec .....	22
Autres sources .....	25
Autres références essentielles .....	25

<b>7. Faune avienne</b>	
Mise en contexte .....	1
CONCEPTION DES INSTALLATIONS	
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	2
Ampleur et portée des études réalisées en phase conception .....	3
Résultats .....	7
Suivi de la sauvagine .....	7
Suivi des héronnières .....	7
Héronnière de Watopeka .....	7
Héronnière de Melbourne .....	10
EXPLOITATION DES INSTALLATIONS	
Bilan historique .....	13
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	13
Ampleur et portée des études réalisées en phase exploitation .....	13
Résultats .....	13
Postes .....	13
Pannes causées par les oiseaux .....	13
Souillures causées par les oiseaux .....	15
Suivis dans les postes .....	15
Utilisation des postes par les oiseaux .....	18
Mesures d'atténuation .....	20
Lignes .....	21
Pylônes .....	21
Poteaux de bois .....	22
Collisions .....	22
Mesures appliquées .....	23
Les enseignements .....	24
À retenir .....	24
À éviter .....	25
À poursuivre .....	25
Vocabulaire .....	26
Bibliographie .....	27
Conception des installations .....	27
Études et documents d'Hydro-Québec .....	27
Autres références essentielles .....	29
Exploitation des installations .....	29
Études et documents d'Hydro-Québec .....	29
Autre référence essentielle .....	30

## Qualité du cadre de vie

### 8. Paysage

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	6
Ampleur et portée des études réalisées .....	6
Années 1970 .....	6
Années 1980 .....	8
Années 1990 .....	10
Méthode spécialisée .....	10
Étude de préfaisabilité d'un macro-inventaire .....	10
Procédé informatisé d'analyse du paysage .....	10
Complément à la méthode spécialisée du paysage .....	10
Études d'avant-projet subséquentes .....	11
Suivi environnemental .....	12
Années 2000 .....	12
Suivi environnemental .....	13
Résultats .....	13
Premières démarches méthodologiques .....	13
Méthodes ad hoc .....	13
Premier guide méthodologique .....	18
Guide d'inventaire et d'analyse des champs et horizons visuels (Guide 9) .....	20
Réflexions sur le paysage .....	21
Évaluation de l'intensité des impacts visuels .....	21
Revue de la littérature et bilan des expériences .....	21
Atelier de réflexion sur l'analyse visuelle et le paysage .....	22
Démarches méthodologiques à la suite des exercices de réflexion .....	22
Douzième ligne du réseau de transport à 735 kV .....	22
Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV .....	23
Méthode spécialisée .....	25
Problématique environnementale et programme d'inventaire .....	26
Inventaire du paysage .....	26
Analyse et classement .....	27
Élaboration des variantes .....	28
Comparaison des variantes .....	28
Évaluation définitive des impacts visuels .....	28
Simulations visuelles .....	30
Amendements à la méthode spécialisée .....	35
Procédé informatisé d'analyse du paysage dans le cadre du développement d'OPTRAC .....	40
Suivis environnementaux .....	40

Ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons .....	40
Douzième ligne du réseau de transport à 735 kV et son rattachement au poste de la Jacques-Cartier .....	42
Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV .....	43
Ligne à 735 kV de Saint-Césaire-Hertel – Boucle montérégienne .....	44
Enjeu paysage .....	45
Les enseignements .....	46
À retenir .....	46
À éviter .....	46
À poursuivre .....	47
Vocabulaire .....	48
Bibliographie .....	49
Études ou documents d'Hydro-Québec .....	49
Autres références essentielles .....	52

## 9. Intégration harmonieuse des lignes de transport

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	3
Ampleur et portée des études réalisées .....	4
Années 1970 .....	4
Critères de localisation .....	5
Analyse visuelle ou paysagère .....	5
Design des pylônes .....	5
Années 1980 .....	5
Critères de localisation .....	6
Analyse visuelle ou paysagère .....	8
Design des pylônes .....	8
Années 1990 .....	8
Critères de localisation .....	10
Analyse visuelle ou paysagère .....	11
Design des pylônes .....	11
Années 2000 .....	12
Critères de localisation .....	13
Analyse visuelle ou paysagère .....	13
Design des pylônes .....	14
Résultats .....	15
Critères de localisation ou d'intégration au milieu .....	15
Critères énoncés dans le Manuel du service d'Études de tracé (1980) .....	15
Critères de la Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes (1985) .....	15
Critères de la démarche d'évaluation environnementale Lignes et Postes (1990) .....	16
Critères sur la juxtaposition des lignes .....	16

Critères issus des méthodes spécialisées .....	17
Milieu agricole .....	17
Paysage .....	18
Milieu urbain .....	19
Critères de localisation élaborés dans le cadre des exigences d'Hydro-Québec TransÉnergie .....	19
Analyse visuelle et paysagère et mesures d'atténuation .....	23
Mesures d'atténuation issues de la méthode d'étude du paysage .....	23
Mesures ayant trait à la localisation et à la hauteur des structures .....	23
Mesures ayant trait aux caractéristiques des équipements .....	24
Mesures ayant trait au traitement de l'emprise .....	24
Constats issus des suivis environnementaux sur le paysage .....	24
Suivi environnemental des impacts visuels – Parties centre et sud – Ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-Des Cantons .....	24
Suivi des impacts sur le paysage de la Douzième ligne du réseau de transport et de son rattachement au poste de la Jacques-Cartier .....	24
Suivi environnemental du paysage – Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV .....	24
Suivi environnemental sur la structure du territoire et le paysage – Ligne à 735 kV des Cantons-Hertel, tronçon Hertel–point Saint-Césaire .....	24
Autres perspectives d'intégration au paysage .....	26
Aspects visuels et proximité .....	26
Ligne de transport et projet de paysage .....	26
Design des pylônes .....	26
Études sur la performance de certains types de pylônes .....	27
Performance de certains types de pylônes en milieu agricole .....	27
Portique tubulaire en milieu de villégiature .....	29
Portique à treillis et portique tubulaire en milieu autoroutier .....	30
Portique tubulaire en milieu autoroutier et patrimonial .....	31
Critères et démarches de design .....	31
Élaboration des premiers critères de design .....	31
Nouvelles familles de pylônes à encombrement réduit à 735 kV : orientations pour la conception .....	33
Inscription spatiale des équipements de transport d'énergie : révision des critères de design .....	36
Les enseignements .....	44
À retenir .....	44
À éviter .....	45
À poursuivre .....	45
Vocabulaire .....	46
Bibliographie .....	48
Études ou documents d'Hydro-Québec .....	48
Autres références essentielles .....	52

<b>10. Intégration harmonieuse des postes</b>	
Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	4
Ampleur et portée des études réalisées .....	5
Années 1970 .....	8
Critères de localisation .....	10
Analyse visuelle ou paysagère .....	11
Intégration au milieu au moyen de l'architecture, du design et de l'aménagement paysager .....	11
Années 1980 .....	13
Critères de localisation .....	14
Analyse visuelle ou paysagère .....	15
Intégration au milieu au moyen de l'architecture, du design et de l'aménagement paysager .....	15
Années 1990 .....	16
Critères de localisation .....	17
Analyse visuelle ou paysagère .....	18
Intégration au milieu au moyen de l'architecture, du design et de l'aménagement paysager .....	18
Années 2000-2012 .....	20
Critères de localisation .....	21
Analyse visuelle ou paysagère .....	22
Intégration au milieu au moyen de l'architecture, du design et de l'aménagement paysager .....	22
Résultats .....	23
Critères de localisation .....	23
Critères issus des projets de postes réalisés au cours des années 1970 .....	23
Critères de nature technicoéconomique .....	23
Critères environnementaux .....	23
Critères issus du projet du poste Des Cantons (Hydro-Québec, 1983) .....	23
Critères de la Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes de 1985 .....	23
Critères issus du projet du poste Appalaches (Hydro-Québec, 1991a et 1991b) .....	24
Critères de localisation des aires d'accueil .....	24
Critères de localisation des emplacements .....	24
Critères de la Méthode d'évaluation environnementale .....	24
Lignes et Postes de 1990 .....	24
Phase 1 : délimitation des aires d'accueil .....	24
Phase 2 : délimitation des emplacements .....	24
Critères de la méthode spécialisée d'étude du paysage (Le Groupe Viau, 1992) .....	25
Critères particuliers en regard du paysage .....	25
Critères de la méthode spécialisée en milieu urbain (Hydro-Québec, 1996a) .....	25

Critères de localisation selon le type de poste et sa vocation.....	26
Postes de transformation à vocation de transport provincial ou régional.....	26
Postes de transformation à vocation de distribution.....	26
Postes de sectionnement.....	26
Critères environnementaux et techniques de localisation de postes pour les exigences de conception de HQT.....	27
Analyse visuelle ou paysagère .....	29
Développement méthodologique pour l'analyse visuelle ou paysagère des projets de nouvelles installations.....	29
Mesures d'atténuation suggérées dans la méthode d'étude du paysage pour les nouveaux postes.....	29
Suivi environnemental du paysage du poste Appalaches .....	30
Développement méthodologique pour l'analyse visuelle des projets de réfection des postes existants .....	31
Démarche particulière associée à l'intégration de l'équipement au paysage .....	31
Méthode pour évaluer l'effet visuel causé par la présence d'un poste .....	31
Mesures d'atténuation pour l'intégration visuelle des postes existants .....	34
Intégration au milieu au moyen de l'architecture, du design ou de l'aménagement paysager .....	34
Critères généraux et critères relatifs à l'intégration visuelle des nouveaux postes en regard des milieux récepteurs.....	35
Milieu urbain et périurbain.....	35
Milieu rural et de villégiature .....	35
Milieu boisé .....	35
Milieux à caractère historique .....	35
Choix du parti architectural des nouveaux postes .....	35
Proportions et dimensions .....	36
Formes et disposition des éléments .....	36
Textures et couleurs .....	36
Intégration harmonieuse des postes au milieu .....	37
Élaboration des premiers critères dans la décennie 1990.....	37
Critères d'intégration au milieu développés au cours des années 2000.....	38
Les enseignements .....	43
À retenir .....	43
À éviter .....	44
À poursuivre .....	44
Vocabulaire .....	45
Bibliographie .....	46
Études et documents d'Hydro-Québec .....	46
Recherches et suivis .....	46
Rapports d'études d'impact ou d'évaluation environnementale consultés .....	48
Autres références essentielles .....	51

<b>11. Effets des champs électriques et magnétiques</b>	
Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	2
Décrets gouvernementaux .....	2
Premier décret gouvernemental .....	2
Deuxième décret gouvernemental .....	3
Encadrements internes .....	3
Position de gestion prudente des CÉM .....	3
Directive d'entreprise DIR-22 .....	4
Projets de recherche et développement .....	5
Ampleur et portée des études réalisées .....	5
Projets de recherche .....	8
Projets de communication .....	9
Résultats .....	10
Effets des CÉM sur les humains .....	10
Études épidémiologiques .....	10
Études chez l'humain .....	10
Études de longue durée sur l'animal de laboratoire .....	10
Analyse des données et résultats .....	11
Effets biologiques des CÉM sur le bétail .....	12
Premières études d'Hydro-Québec .....	12
Étude sur la vache de boucherie .....	12
Étude sur l'agnelle .....	12
Études québécoises sur la vache laitière .....	13
Revues de la littérature – effets sur les animaux et les végétaux .....	15
Effets sur les abeilles .....	15
Effets sur les organismes végétaux .....	15
Effets sur les organismes marins .....	16
Études techniques .....	16
Suivis de projets .....	16
Ligne à 450 kV à courant continu de Radisson-Nicolet-des Cantons .....	16
Ligne à 735 kV des Cantons-Hertel .....	16
Mesures de gestion prudente .....	17
Les enseignements .....	18
À retenir .....	18
À poursuivre .....	18
Vocabulaire .....	19
Bibliographie .....	20
Études, documents et publications scientifiques d'Hydro-Québec .....	20
Autres références essentielles .....	29

**12. Ambiance sonore**

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	2
Lois et règlements .....	2
Encadrements internes .....	4
Directive d'entreprise .....	6
Norme d'Hydro-Québec TransÉnergie .....	6
Ampleur et portée des études réalisées .....	7
Années 1970 .....	7
Années 1980 .....	7
Méthodologie d'étude d'impact du bruit des postes .....	7
Bruit des lignes électriques à courant continu .....	8
Techniques de mesure et de réduction du bruit des postes et de leurs équipements .....	8
Techniques de mesure et de réduction du bruit des chantiers de construction .....	9
Années 1990 .....	9
Années 2000 .....	10
Tableau synthèse .....	11
Résultats .....	14
Enjeu du bruit en regard de la qualité de vie .....	14
Constats tirés de l'analyse documentaire .....	14
Préoccupations relatives au bruit des postes .....	14
Impacts potentiels du bruit des postes sur la qualité de vie .....	14
Préoccupations relatives au bruit des lignes .....	14
Impacts potentiels du bruit des lignes sur la qualité de vie .....	14
Préoccupations relatives au bruit relevées par le BAPE .....	15
Démarche de qualification de l'impact acoustique .....	16
Pour les postes électriques .....	17
Pour les lignes électriques .....	17
Sources de bruit et techniques de mesure et de calcul .....	17
Bruit émis par les lignes .....	17
Calcul du bruit émis par les lignes .....	20
Bruit émis par les postes .....	21
Bruit impulsif .....	24
Calcul des niveaux sonores produits par les postes électriques .....	24
Logiciels de simulation de la propagation sonore .....	24
Bruit émis durant les activités de construction .....	25
Effets sur les élevages d'animaux sensibles au bruit .....	25
Application de mesures d'atténuation .....	25
Mesures d'atténuation applicables aux lignes .....	25
Mesures d'atténuation applicables aux postes .....	26
Réduction à la source .....	26
Réduction par les enceintes acoustiques et les écrans acoustiques .....	26

Mesures applicables aux activités de construction .....	28
Suivi et vérification de la conformité .....	29
Suivi de l'ambiance sonore des lignes .....	29
Suivi de l'ambiance sonore des postes .....	29
Résumé .....	30
Les enseignements .....	33
À retenir .....	33
À éviter .....	34
À poursuivre .....	35
Vocabulaire .....	36
Bibliographie .....	39
Études et documents d'Hydro-Québec .....	39
Autres références essentielles .....	44

### 13. Perception des lignes de transport

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Ampleur et portée des études réalisées .....	3
Années 1980 et 1990 .....	6
Développement théorique .....	6
Satisfaction des propriétaires à l'égard des compensations .....	6
Suivi environnemental des projets .....	7
Vaste enquête de perception auprès des résidents .....	7
Développement de la méthode d'évaluation du mode de valorisation des éléments environnementaux .....	8
Années 2000 .....	8
Études de perception des aspects visuels d'une ligne en lien avec la qualité de vie et l'appréciation du paysage .....	8
Suivi de la perception visuelle des automobilistes et des résidents à proximité d'une ligne .....	8
Résultats .....	9
Grande variabilité des résultats obtenus et facteurs de variation .....	9
Facteurs environnementaux, socioéconomiques ou techniques .....	9
Distance et visibilité de la ligne .....	10
Profil socioéconomique des répondants .....	11
Intégration des lignes et design des pylônes .....	11
Attachement émotif à la propriété .....	12
Étape à laquelle se trouve le projet de ligne (avant-projet, projet, exploitation) et temps de résidence .....	12
Satisfaction à l'égard des compensations .....	14
Sensibilité physique au champ électrique d'une ligne à courant continu .....	14
Méthode spécialisée d'évaluation du mode de valorisation des éléments environnementaux .....	14

Impacts perçus.....	15
Impact sur le paysage.....	15
Impact sur l'ambiance sonore.....	16
Impact sur la santé.....	16
Intrusions sur la propriété et intimité .....	16
Valeur des propriétés.....	17
Emplois et retombées économiques.....	18
Contamination et destruction du milieu naturel .....	18
L'intégration harmonieuse des lignes et design des pylônes en tant que mesures d'atténuation des impacts .....	19
Les enseignements.....	20
À retenir .....	20
À éviter .....	21
À poursuivre .....	21
Vocabulaire .....	22
Bibliographie .....	23

#### **14. Utilisation polyvalente des entreprises**

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Encadrements internes .....	3
Ampleur et portée des études réalisées.....	4
Années 1980 .....	4
Années 1990 .....	4
Années 2000 .....	5
Résultats.....	5
Utilisation secondaire des entreprises de lignes de transport d'énergie .....	5
Développement méthodologique .....	6
Répercussions sur l'aménagement du territoire et retombées économiques .....	6
Développement des encadrements.....	7
Politiques .....	7
Notre rôle social .....	7
Notre environnement .....	7
Directives .....	7
Patrimoine et polyvalence .....	7
Actifs immobiliers .....	8
Norme .....	8
Utilisation des entreprises des lignes de transport.....	8

Procédures .....	10
Détection, inspection, traitement et règlement des empiétements sur les biens et droits immobiliers d'Hydro-Québec TransÉnergie .....	10
Mécanisme de suivi du traitement des empiétements sur les biens et droits immobiliers .....	10
Traitement d'une demande de permission .....	10
Méthode .....	10
Location à des fins d'embellissement et de jardinage .....	10
Pratiques récentes en gestion immobilière .....	10
Les enseignements .....	12
À retenir .....	12
À éviter .....	12
À poursuivre .....	12
Vocabulaire .....	13
Bibliographie .....	14
Études et documents d'Hydro-Québec .....	14

## 15. Gestion des contaminants

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Lois et règlements provinciaux .....	3
Lois et règlements fédéraux .....	3
Bilan de la réglementation par décennie .....	4
Encadrements internes .....	7
Ampleur et portée des études réalisées .....	10
Années 1970 .....	11
Années 1980 .....	12
Années 1990 .....	12
Années 2000 .....	13
Années 2010 .....	13
Résultats .....	14
Gestion des eaux .....	14
Gestion des matières dangereuses (MD) .....	14
SACO .....	15
GES .....	16
Hydrocarbures .....	17
Matériaux en bois traité .....	18
Achat de produits écoresponsables .....	19
Gestion des matières dangereuses résiduelles (MDR) .....	19
BPC .....	19
Risques associés à un incendie d'huile minérale isolante .....	20
Gestion des MDR .....	20

Gestion des matières résiduelles non dangereuses (MR) .....	21
Gestion des déversements accidentels.....	22
Mesures d'intervention .....	22
Gestion des sols et des terrains contaminés .....	26
Techniques de traitement des sols .....	26
Techniques de caractérisation des sols .....	28
Sols contaminés par les pylônes d'acier.....	28
Sols contaminés par les poteaux de bois traité .....	29
Gestion des terrains contaminés.....	30
Les enseignements.....	31
À retenir .....	31
À éviter.....	33
À poursuivre .....	33
Vocabulaire .....	35
Bibliographie .....	40
Études ou documents d'Hydro-Québec.....	40
Gestion des eaux.....	40
Gestion des matières dangereuses (MD) .....	40
Gestion des matières dangereuses résiduelles (MDR) .....	42
Gestion des matières résiduelles non dangereuses (MR) .....	42
Gestion des déversements accidentels de contaminants.....	43
Gestion des sols et terrains contaminés.....	44
Autres sources essentielles .....	54

## Emprises

### 16. Biodiversité dans les emprises

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	1
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	1
Lois et règlements .....	1
Encadrements internes .....	2
Ampleur et portée des études réalisées.....	3
Résultats.....	4
Plantes vasculaires.....	4
Volets étudiés.....	4
Inventaires.....	4
Analyse des données.....	4
Oiseaux .....	5
Volets étudiés .....	5
Inventaires.....	5
Analyse des données.....	5

Micromammifères .....	6
Volets étudiés .....	6
Inventaires .....	6
Analyse des données .....	7
Amphibiens et reptiles .....	7
Volets étudiés .....	7
Inventaires .....	7
Analyse des données .....	7
Espèces à statut particulier observées en emprise .....	8
Résultats du programme de recherche .....	9
Identification et évaluation des impacts .....	10
Mesures d'atténuation .....	10
Les enseignements .....	11
À retenir .....	11
À éviter .....	11
À poursuivre .....	12
Vocabulaire .....	13
Bibliographie .....	15
Études ou documents d'Hydro-Québec .....	15
Autres références essentielles .....	16

## 17. Ravages du cerf de Virginie

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	1
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	1
Lois et règlements .....	1
Encadrements internes .....	2
Ampleur et portée des études réalisées .....	2
Les premières études de 1974 à 1986 .....	3
Le programme de recherche de 1987-1995 .....	3
Les suivis environnementaux dans le cadre de projets : 1995-2005 .....	4
Résultats .....	6
Programme de recherche sur les dix ravages .....	6
Suivis environnementaux dans le cadre de projets .....	8
Identification et évaluation des impacts .....	9
Mesures d'atténuation et plan d'aménagement .....	10
Bilan global .....	11
Les enseignements .....	12
À retenir .....	12
À éviter .....	12
À poursuivre .....	12
Vocabulaire .....	13
Bibliographie .....	15
Études ou documents d'Hydro-Québec .....	15
Autres références essentielles .....	19

**18. Castors dans les emprises**

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	2
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	2
Lois et règlements .....	2
Encadrements internes .....	3
Ampleur et portée des études réalisées .....	3
Résultats .....	4
Méthodes et dispositifs pour contrôler les castors nuisibles .....	4
Revue de littérature et hypothèses de recherche .....	4
Influence des lignes de transport d'énergie sur l'habitat du castor .....	4
Impacts et mesures d'atténuation .....	5
Élaboration de principes directeurs .....	6
Les enseignements .....	8
À retenir .....	8
À éviter .....	8
À poursuivre .....	8
Vocabulaire .....	9
Bibliographie .....	10
Études et documents d'Hydro-Québec .....	10
Autres références essentielles .....	10

**19. Maîtrise intégrée de la végétation dans les emprises**

Mise en contexte .....	1
Bilan historique .....	3
Cadre réglementaire et encadrements internes .....	3
Lois et règlements .....	3
Loi sur la qualité de l'environnement .....	5
Loi sur les pesticides .....	6
Loi sur les forêts .....	6
Autres lois provinciales .....	6
Loi fédérale sur les produits antiparasitaires .....	6
Loi fédérale sur le transport des marchandises dangereuses .....	6
Encadrements internes .....	7
Ampleur et portée des études réalisées .....	8
Années 1970 .....	9
Années 1980 .....	9
Années 1990 .....	9
Années 2000 .....	10
Ensemble des études .....	11
Résultats .....	14
Développement méthodologique .....	14
Dynamisme de la végétation .....	14

Modes d'intervention .....	15
Interventions mécaniques .....	15
Coupe manuelle .....	15
Coupe motorisée .....	16
Fauchage .....	16
Annelage .....	17
Interventions à l'aide de phytocides .....	17
Injection .....	17
Application basale .....	18
Pulvérisation à faible débit sur le feuillage et les tiges .....	18
Pulvérisation à fort débit sur le feuillage et les tiges .....	19
Pulvérisation aérienne .....	19
Interventions combinées .....	19
Coupe et traitement de souches .....	19
Coupe et pulvérisation sur le feuillage et les tiges .....	20
Maîtrise biologique de la végétation .....	20
Aménagement d'emprise .....	21
Ensemencement avec des graminées .....	21
Mise en culture .....	22
Solution hybride .....	23
Planification, réalisation et suivi des travaux de maîtrise de la végétation .....	24
Performance et efficience économique des modes d'intervention .....	28
Performance et efficience économique des phytocides .....	28
Phytocides biologiques .....	28
Impacts associés à l'utilisation de phytocides .....	29
Cheminement et persistance des phytocides dans l'environnement .....	29
Établissement des périmètres de protection (zones d'exclusion) .....	30
Impacts des phytocides sur la faune et la flore .....	30
Impacts des phytocides sur la santé de la population .....	31
Impacts des phytocides sur la santé des travailleurs .....	32
Impacts associés aux différents modes d'intervention .....	32
Impacts sur la faune .....	33
Impacts sur la population .....	33
Impacts sur les travailleurs .....	34
Engagements d'Hydro-Québec .....	35
Indicateur de performance .....	35
Conservation de la biodiversité .....	36
Gestion critique de la végétation .....	36

Les enseignements .....	37
À retenir .....	37
À éviter .....	37
À poursuivre .....	37
Vocabulaire .....	38
Bibliographie .....	39
Études ou documents d'Hydro-Québec .....	39
Autres références essentielles .....	48

## Participants

# Développement méthodologique

### 1. Évaluation environnementale

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Carmen Pelletier (Aménatech Inc.)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Lise Allard et Lise Saint-Jacques (HQT)

Carmen Pelletier et Karine Vézina (Aménatech Inc.)

AUTRES COLLABORATEURS

Gilles Bérubé (HQ)

Justine Robidoux et Pierre Côté (Aménatech Inc.)

# Milieux

### 2. Milieu agricole

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et France Renaud (HQT)

Sylvie Thibaudeau (Terre à terre, agronomes-conseils)

VALIDATION DU CONTENU

France Renaud, Hélène Létourneau et Lise Saint-Jacques (HQT)

AUTRES COLLABORATEURS

Lise Allard (HQT)

Hélène Desnoyers (Genivar Inc.)

### 3. Milieu forestier

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau (HQT)

Daniel Boisvert (Genivar Inc.)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Daniel Boisvert (Genivar Inc.)

AUTRES COLLABORATEURS

Hélène Desnoyers et Jacqueline Tremblay (Genivar Inc.)

### 4. Milieu urbain

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau (HQT)

Carmen Pelletier et Karine Vézina (Aménatech Inc.)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau et Lise Saint-Jacques (HQT)

Carmen Pelletier (Aménatech Inc.)

## 5. Traversées du Saint-Laurent et d'autres cours d'eau

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et François J. Gauthier (HQT)

Colette Fontaine, consultante

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Lise Allard et François J. Gauthier (HQT)

Colette Fontaine, consultante

AUTRES COLLABORATEURS

Hilaire Proulx (HQT), Nathalie Major (HQÉ)

## 6. Patrimoine et archéologie

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Lise Saint-Jacques (HQT)

VALIDATION DU CONTENU

Lise Saint-Jacques, Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Bertrand Émard et André Burroughs (HQÉ)

Marie-Josée Deschênes (HQ)

AUTRES COLLABORATEURS

Hélène Desnoyers et Claire Dubé (Genivar Inc.)

## 7. Faune avienne

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Pierre Mousseau (Pierre Mousseau, biologiste-conseil)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Jean Doucet et Lise Saint-Jacques (HQT)

Pierre Mousseau (Pierre Mousseau, biologiste-conseil)

# Qualité du cadre de vie

## 8. Paysage

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau (HQT)

Élaine Bougie (Élaine Bougie, architecte-paysagiste)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Élaine Bougie (Élaine Bougie, architecte-paysagiste)

## 9. Intégration harmonieuse des lignes de transport

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Caroline Gagnon (Chaire en paysage et environnement, Université de Montréal)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Lise Allard et Lise Saint-Jacques (HQT)

Gilles Bérubé (HQ)

## **10. Intégration harmonieuse des postes**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et France Renaud (HQT)

Caroline Gagnon (Chaire en paysage et environnement, Université de Montréal)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, France Renaud, Lise Allard et Lise Saint-Jacques (HQT)

Gilles Bérubé (HQ)

AUTRE COLLABORATEUR

Élaine Bougie (Élaine Bougie, architecte-paysagiste)

## **11. Effets des champs électriques et magnétiques**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau, Daniel Goulet et France Renaud (HQT)

Colette Fontaine (SNC Lavalin Environnement)

VALIDATION DU CONTENU

Daniel Goulet, Hélène Létourneau, France Renaud et Lise Allard (HQT)

## **12. Ambiance sonore**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Blaise Gosselin (HQT)

Colette Fontaine, consultante

VALIDATION DU CONTENU

Blaise Gosselin et Hélène Létourneau (HQT)

Colette Fontaine, consultante

## **13. Perception des lignes de transport**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

Antoine Moreau (Genivar Inc.)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Lise Allard et Lise Saint-Jacques (HQT)

Antoine Moreau (Genivar Inc.)

## **14. Utilisation polyvalente des entreprises**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Lise Saint-Jacques (HQT)

Hélène Desnoyers (Genivar Inc.)

VALIDATION DU CONTENU

Lise Saint-Jacques, Hélène Létourneau, Lise Allard et Serge Lachance (HQT)

AUTRES COLLABORATEURS

Normand Cazelais, retraité d'Hydro-Québec

François J. Gauthier et Madlen Fournier (HQT)

## **15. Gestion des contaminants**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Brigitte Larose (HQT)

André Bériault, hydrogéologue (retraité d'Hydro-Québec)

VALIDATION DU CONTENU

Brigitte Larose, Hélène Létourneau et Lise Allard (HQT)

André Bériault, hydrogéologue (retraité d'Hydro-Québec)

# **Emprises**

## **16. Biodiversité dans les emprises**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Jean Doucet (HQT)

Colette Fontaine (Foramec)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Jean Doucet, François J. Gauthier et Lise Allard (HQT)

## **17. Ravages du cerf de Virginie**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Jean Doucet (HQT)

Colette Fontaine (Foramec)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Jean Doucet et Lise Allard (HQT)

## **18. Castors dans les emprises**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et Jean Doucet (HQT)

Colette Fontaine (Foramec)

VALIDATION DU CONTENU

Hélène Létourneau, Josée Goupil, François J. Gauthier et Lise Allard (HQT)

Colette Fontaine (Foramec)

## **19. Maîtrise intégrée de la végétation dans les emprises**

DÉFINITION DU CONTENU, RECHERCHE, RÉDACTION ET ILLUSTRATIONS

Hélène Létourneau et François J. Gauthier (HQT)

Colette Fontaine, consultante

VALIDATION DU CONTENU

François J. Gauthier et Hélène Létourneau (HQT)

Colette Fontaine, consultante

## Réseau principal d'Hydro-Québec à 735 kV en 2012



Fichier : A064AB\_cm\_001\_121119.ai

## Introduction

L'année 2013 marque 40 ans d'expertise environnementale en conception et en exploitation des installations de transport d'électricité à Hydro-Québec. En effet, c'est en 1973, au moment de la mise en place du réseau de transport de la Baie-James (RTBJ) et de la boucle métropolitaine, que la direction Environnement ainsi que le service Études de tracé ont été créés. La *Loi sur la qualité de l'environnement* venait tout juste d'être promulguée au Québec, et on savait que l'entreprise devrait de plus en plus répondre à de multiples exigences. Depuis lors, on a réalisé de nombreuses méthodes et études de recherche et développement et de suivi environnemental afin de développer les connaissances requises pour mener à bien les études d'impact et les évaluations environnementales des projets de lignes et de postes ou encore pour protéger adéquatement l'environnement au moment de l'exploitation de ces installations. Celles-ci constituent le savoir-faire environnemental d'Hydro-Québec TransÉnergie (HQT) relativement aux installations.

Hydro-Québec a été pionnière et chef de file dans le domaine de l'environnement pendant de très nombreuses années parce que ses équipes de spécialistes et leurs mandataires ont développé les connaissances environnementales bien avant que les universités mettent sur pied des départements d'environnement ou définissent des programmes spécialisés dans les études d'impact. Bon nombre de ses spécialistes ont très fréquemment été sollicités pour participer à des conférences et à des cours universitaires, pour donner de la formation ou pour accompagner d'autres compagnies d'électricité dans la réalisation de certains projets.

Les années 1980 et 1990 ont été les plus florissantes pour le développement de l'expertise, comme on pourra le constater à la lecture des différentes synthèses. Les nombreuses demandes des ministères, des municipalités et des publics concernés en regard des projets d'installations d'Hydro-Québec justifiaient les nouveaux champs de recherche et développement et les nouvelles problématiques devant faire l'objet de suivi environnemental. Ces études étaient très valorisées, et le grand nombre de projets permettaient l'expérimentation des nouvelles théories et méthodes.

Afin de répondre aux exigences de la déréglementation du marché nord-américain, Hydro-Québec a procédé, en 1997, à la séparation fonctionnelle du transport d'électricité des autres fonctions de l'entreprise. C'est ainsi que TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec est née ; plus tard, en 2002, d'autres divisions ont vu le jour, dont Hydro-Québec Production, Hydro-Québec Distribution, Hydro-Québec Équipement et le Centre des services partagés. À ce moment, TransÉnergie a été renommée Hydro-Québec TransÉnergie. Cette réorganisation majeure a amené des changements importants, dont la dispersion des spécialistes en environnement dans différentes unités de gestion. Les spécialistes en environnement ont dû faire un choix entre la recherche, les projets ou l'exploitation, le transport, la production ou la distribution, ou les services partagés.

En 1997, on ne prévoyait pas beaucoup de projets, car le réseau avait atteint sa maturité et suffisait à la demande. Toutefois, le verglas de janvier 1998 a changé la donne et a remis immédiatement les projets de transport à l'avant-plan. HQT a donc planifié plusieurs projets d'installations, qui ont été réalisés par Hydro-Québec Équipement, pour renforcer le réseau. À la fin de la décennie 2000, on a mis en route d'autres projets pour répondre à la demande croissante causée par l'expansion urbaine.

Depuis 1998, HQT est responsable de fournir les exigences générales et particulières de conception, dont celles en environnement, et Hydro-Québec Équipement réalise les études d'impact et autres évaluations environnementales.

L'objectif de la synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes est donc de transmettre les connaissances acquises relativement à la conception, à la réalisation et à l'exploitation des installations de transport. C'est en consultant l'ensemble des études qui ont été conservées au centre de documentation Environnement et collectivités que nous avons pu réaliser cette synthèse.

Les 19 documents de synthèse sont regroupés sous 4 grandes rubriques (voir la figure 1), à savoir :

- 1. Développement méthodologique** (un thème : *Évaluation environnementale*)
- 2. Milieux** (six thèmes : *Milieu agricole, Milieu forestier, Milieu urbain, Traversées du Saint-Laurent et d'autres cours d'eau, Patrimoine et archéologie, Faune avienne*)
- 3. Qualité du cadre de vie** (huit thèmes : *Paysage, Intégration harmonieuse des lignes de transport, Intégration harmonieuse des postes, Effets des champs électriques et magnétiques, Ambiance sonore, Perception des lignes de transport, Utilisation polyvalente des entreprises, Gestion des contaminants*)
- 4. Emprises** (quatre thèmes : *Biodiversité dans les emprises, Ravages du cerf de Virginie, Castors dans les emprises, Maîtrise intégrée de la végétation dans les emprises*)

Les documents de synthèse sont tous structurés selon une table des matières uniforme, soit :

- Mise en contexte
- Bilan historique
  - Cadre réglementaire et encadrements internes
  - Ampleur et portée des études réalisées
- Résultats
- Les enseignements
  - À retenir
  - À éviter
  - À poursuivre
- Vocabulaire
- Bibliographie
  - Hydro-Québec
  - Autres références essentielles

Dans trois documents (*Traversées du Saint-Laurent et d'autres cours d'eau, Patrimoine et archéologie et Faune avienne*), on a dédoublé cette table des matières sous deux rubriques distinctes, soit Conception des installations et Exploitation des installations. Les problématiques et les études auxquelles elles faisaient référence à ces étapes étaient trop différentes pour qu'on les traite simultanément dans la même table des matières.

Chaque document de synthèse a été conçu de manière à être le plus complet possible, mais il va de soi que les mêmes faits ou études se retrouvent dans plusieurs documents. Il peut donc y avoir des répétitions d'une synthèse à l'autre. Nous avons choisi cette orientation pour éviter des renvois trop fréquents d'un document à l'autre ; un lecteur plus intéressé par un thème en particulier n'aura donc pas à chercher autre mesure dans les documents traitant des autres thèmes.

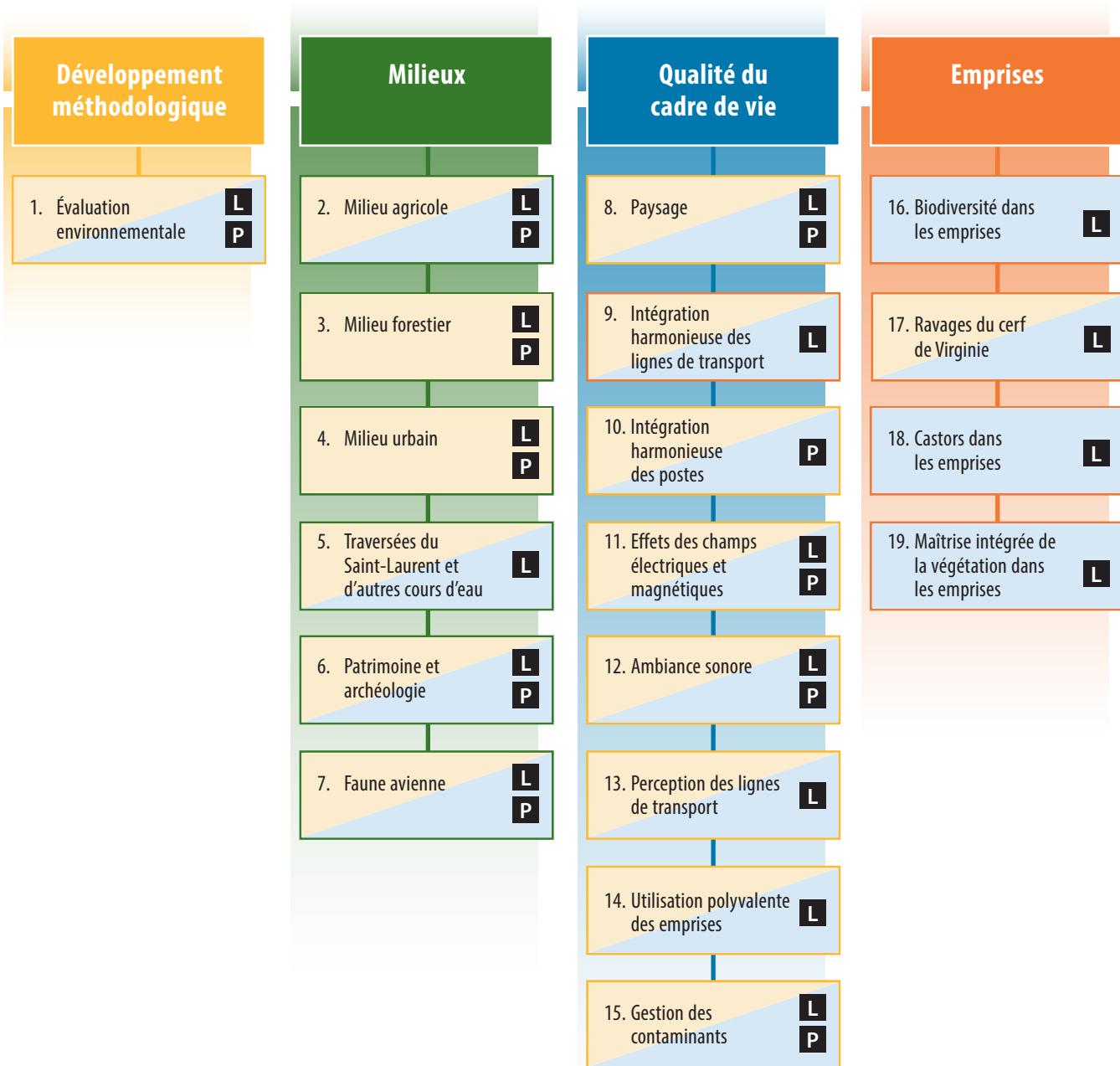
Dans le cadre de cette synthèse, on constatera aussi que le milieu nordique est très peu évoqué. Ce milieu a déjà fait l'objet d'une synthèse publiée en 2001 par Hydro-Québec sous le titre *Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000*. Étant donné qu'aucune autre recherche exhaustive sur ce milieu, en lien avec les projets d'installations de transport d'énergie, n'a été réalisée depuis cette parution, on réfère le lecteur à ce document.

On pourra peut-être aussi déplorer le fait que la présente synthèse traite surtout des lignes et des postes de très haute tension de 315 à 735 kV, mais c'est un fait que la recherche et le développement ainsi que les suivis environnementaux réalisés au cours de ces 40 années ont principalement porté sur ces types d'installation puisque les projets reliés à ces tensions sont assujettis aux études d'impact. Il est vrai que la plupart des résultats de ces recherches peuvent aussi s'appliquer aux installations de tension inférieure. Cependant, dans le cadre de projets de réhabilitation ou de réfection, on sent de plus en plus le besoin de se pencher plus spécifiquement sur les problématiques liés à ce type d'installations. Ce sont des avenues qui devront être explorées dans le futur.

Ainsi, il est conseillé au lecteur de parcourir en premier lieu la synthèse *Évaluation environnementale*, car ce document fait un tour d'horizon du développement des études environnementales et du cadre réglementaire qui les régit.

En effet, l'évaluation environnementale a été le point de départ de la création d'une fonction Environnement ; c'est elle qui a orienté toutes les études nécessaires pour la documentation des impacts appréhendés sur différents milieux ou en regard de différentes problématiques liées à la qualité du cadre de vie ou à l'entretien des emprises, pour la mise au point des mesures d'atténuation les plus efficaces et pour leur validation au moyen du suivi environnemental. Quelle que soit l'étape à laquelle se trouve une installation (planification, réalisation [avant-projet et projet] ou exploitation), l'évaluation environnementale est au cœur des études environnementales.

Figure 1 : Regroupement des thèmes de la *Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes*



L Thème concernant les lignes

P Thème concernant les postes

■ Thème concernant la conception

■ Thème concernant l'exploitation

## Historique de la fonction Environnement (sous l'angle du transport d'électricité)<sup>1</sup>

Afin de mieux comprendre l'évolution des connaissances présentée dans les documents de synthèse, il peut être utile d'avoir une bonne idée de l'évolution de la fonction Environnement au sein de l'entreprise, car celle-ci a été restructurée à de nombreuses reprises et s'est ramifiée dans plusieurs unités distinctes. Ces modifications organisationnelles ont beaucoup influé sur le développement et l'envergure des études réalisées, entraînant même l'interruption de certaines d'entre elles.

### 1973 Création du service Études de tracé et de la direction Environnement

Le service Études de tracé a pour mission de réaliser la localisation et les études d'impact des projets de lignes. La direction Environnement est responsable quant à elle de la localisation et des études d'impact des postes ainsi que de toute autre expertise du domaine de l'environnement.

### 1981 Intégration du service Études de tracé à la direction Environnement

Au sein de cette direction, qui est enrichie d'une quarantaine de personnes, on crée un service de chargés de projets de localisation d'équipements, à l'image d'un autre service, qui s'occupe des projets d'aménagement hydroélectrique. Deux autres services apportent leur expertise relativement aux milieux humain et naturel et aux aspects socioéconomiques des projets de transport et de production. Un cinquième service, plus technique, s'occupe du génie de l'environnement.

### 1983 Décentralisation de la direction Environnement

Une partie des spécialistes de la direction Environnement sont mutés dans les régions administratives<sup>2</sup> d'Hydro-Québec pour former des équipes vouées à l'environnement qui résoudront les problèmes environnementaux liés à l'exploitation des installations.

1. Cet historique est repris plus en détail dans la synthèse *Évaluation environnementale*.
2. Voir la figure 2 sur les régions administratives à la page xxxviii.

### 1985 Création de deux nouvelles équipes Environnement dans les régions Maisonneuve et Montmorency<sup>3</sup>

On forme ces équipes de chargés de projets en environnement pour réaliser les évaluations environnementales des projets de lignes et de postes de répartition<sup>4</sup>.

### 1987 Transformation de la direction Environnement en vice-présidence Environnement

De 1987 à 1993, la vice-présidence Environnement ne cesse de croître et de prendre de l'importance.

### 1993 Séparation fonctionnelle des activités corporatives et des projets

On réduit le nombre de spécialistes à la vice-présidence Environnement afin de ne conserver que ceux affectés aux fonctions corporatives, à la recherche et aux encadrements ; bon nombre de spécialistes rejoignent le groupe Équipement pour réaliser les études d'impact, le suivi environnemental et les projets du réseau de transport qui, à cette époque, excluaient les projets de répartition ; d'autres spécialistes vont grossir les rangs des unités d'environnement de différentes régions administratives.

### 1996 Abolition des unités de répartition à Maisonneuve et à Montmorency

Les chargés de projets en environnement de ces unités rejoignent les chargés de projets en environnement du groupe Équipement, puisque le réseau de transport englobe dorénavant toutes les installations aux tensions de 44 kV à 765 kV.

3. Bien qu'elles correspondent à deux des dix régions administratives d'Hydro-Québec à cette époque, ces « super régions » se partageaient l'ensemble du Québec en ce qui concerne les projets de répartition.
4. Le réseau de répartition est un réseau intermédiaire entre celui de transport et celui de distribution qui répartit l'électricité à l'échelle régionale, l'acheminant à des tensions variant entre 44 kV et 315 kV. Autrefois, il comprenait les postes de répartition, les postes de distribution et l'ensemble des lignes qui relient ces postes entre eux. Aujourd'hui, on ne fait plus de distinction entre le réseau de répartition et le réseau de transport. Depuis 1997, l'ensemble de ce réseau fait partie intégrante du réseau de transport.

**1997 Cr éation de TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec**

Cette division joue le rôle de propriétaire des installations de transport.

L'unité Lignes, câbles et environnement au sein de la direction Expertise et support technique de transport rassemble tous les spécialistes travaillant à des problématiques de transport, dont l'environnement, qui est pris en charge par deux équipes. Ces dernières regroupent un chargé de projets en environnement, un conseiller en performance environnementale, des conseillers en recherche scientifique et, plus tard, des conseillers en aménagement du territoire et un conseiller en environnement. Ces équipes ont plusieurs responsabilités :

- production des encadrements en environnement ;
- émission des exigences de conception des projets de transport ;
- recherche et développement (études d'impact, champs électriques et magnétiques, contaminants, faune terrestre et faune avienne, biodiversité, maîtrise intégrée de la végétation et phytocides, etc.) ;
- suivi environnemental des projets ;
- mise sur pied et maintien du système de gestion environnemental selon la norme ISO 14001 ;
- encadrement des conseillers en environnement répartis en quatre territoires distincts (Transport – Nord, Transport – Est, Transport – Sud et Transport – Ouest), qui gèrent principalement les déversements accidentels et les nuisances occasionnées par la faune terrestre et avienne en regard de l'exploitation des installations, qui effectuent les évaluations environnementales des activités de maintenance et qui maintiennent le système de gestion environnementale en assurant la maîtrise opérationnelle des installations.

À titre de propriétaire, TransÉnergie mandate le groupe Équipement pour réaliser ses projets de transport, dont les études d'impact et les évaluations environnementales. Le groupe Équipement a ses propres chargés de projets et ses conseillers pour la réalisation de ces études.

**2001-2002 Cr éation de nouvelles divisions à Hydro-Québec et changement de nom de la division TransÉnergie**

L'entreprise compte désormais quatre grandes divisions. À TransÉnergie (cr éée en 1997) s'ajoutent Hydro-Québec Distribution, Hydro-Québec Production et Hydro-Québec Équipement. TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec devient alors Hydro-Québec TransÉnergie.

**2002 Obtention de la certification ISO 14001**

La mise en place d'un système de gestion environnementale donne un cadre plus formel aux activités environnementales de HQT.

**2007 Regroupement des quatre directions Transport en deux directions principales : Transport – Nord-Est et Transport – Sud-Ouest**

Au moment de ce regroupement, les équipes d'environnement en territoire sont aussi regroupées de la même manière.

**2009 Abolition de la direction Expertise et support technique de transport de HQT**

L'équipe corporative de l'ancienne direction est fusionnée avec les équipes de conseillers en environnement pour ne former qu'une unité Environnement à HQT.

## Régions administratives d'Hydro-Québec

Dans la plupart des documents de synthèse, on fait référence à des régions administratives d'Hydro-Québec. Afin de mieux comprendre ces divisions géographiques, il faut retenir trois époques.

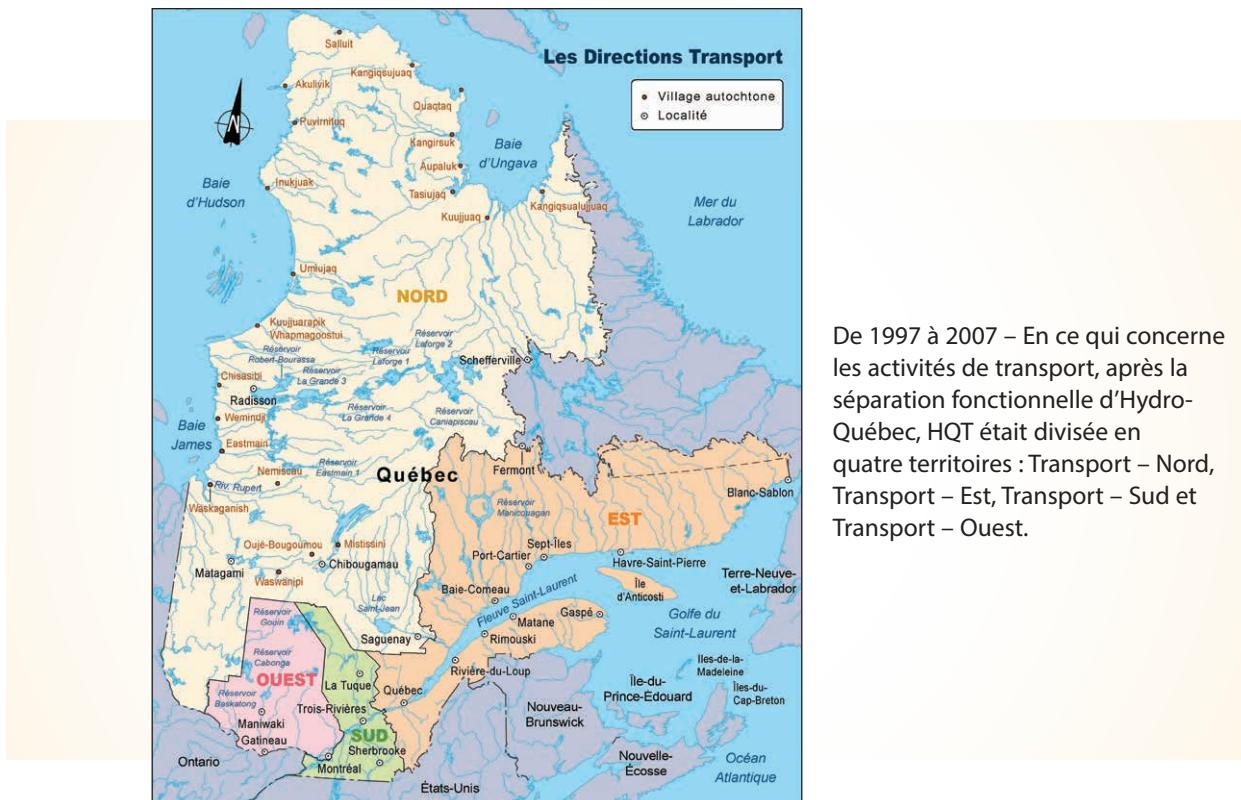
Avant 1997 – Les régions administratives d'Hydro-Québec étaient au nombre de dix et concernaient l'ensemble des activités d'Hydro-Québec : La Grande Rivière, Laurentides, Maisonneuve, Manicouagan, Matapedia, Mauricie, Montmorency, Richelieu, Saguenay et Saint-Laurent.

Figure 2 : Régions administratives d'Hydro-Québec avant 1997



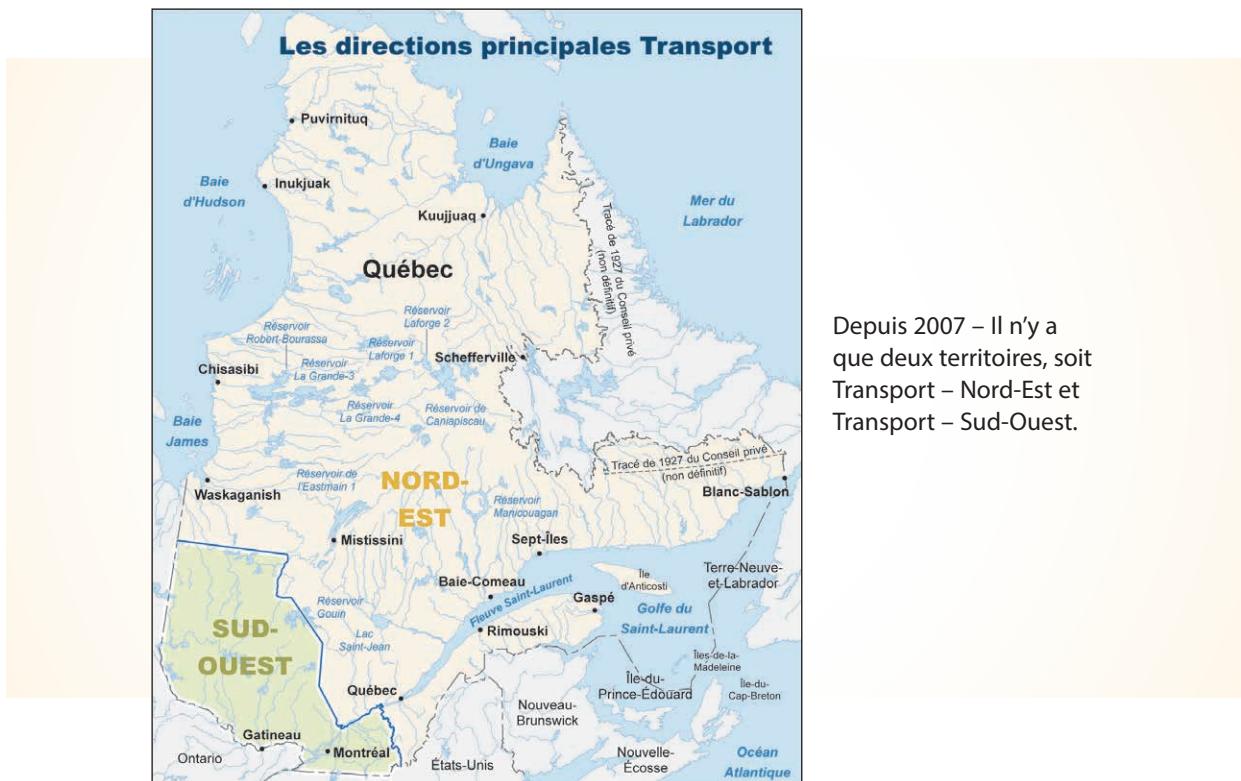
Source : Hydro-Québec, 1989. *Annuaire d'Hydro-Québec*. Montréal. 314 p.

Figure 3 : Directions Transport de HQT (1997-2007)



De 1997 à 2007 – En ce qui concerne les activités de transport, après la séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec, HQT était divisée en quatre territoires : Transport – Nord, Transport – Est, Transport – Sud et Transport – Ouest.

Figure 4 : Découpage territorial des directions principales Transport depuis 2007



Depuis 2007 – Il n'y a que deux territoires, soit Transport – Nord-Est et Transport – Sud-Ouest.

## Réseau de transport d'Hydro-Québec

Cette section s'adresse au lecteur pour qui les installations de transport d'électricité sont moins familières. Cette brève explication de ce qu'est le réseau de transport d'Hydro-Québec<sup>5</sup> aidera à la compréhension des synthèses.

Le réseau de HQT est constitué de plusieurs réseaux reliés entre eux, auxquels se greffent le réseau d'Alcan au Saguenay et celui de la Churchill Falls (Labrador) Corporation. S'y ajoutent également quelques réseaux autonomes alimentés par des centrales diesel. Le réseau de transport se compose d'une variété d'équipements de postes et de lignes. De plus, il compte des interconnexions avec des réseaux voisins de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick et des États-Unis. Toutefois, il s'agit d'un réseau tout à fait autonome.

Le réseau de transport sert à acheminer des quantités énormes d'électricité sur de très longues distances. Il comporte plusieurs postes et lignes à haute tension. Ce réseau a d'abord été implanté le long du Saint-Laurent, où l'on a aménagé la majorité des sites favorables à la construction de centrales : celles du Saint-Maurice, de Beauharnois, de Carillon, etc. Une fois le potentiel des zones urbaines exploité, il a fallu aller de plus en plus

au nord : d'abord vers la Côte-Nord – Bersimis, Manicouagan et Outardes – et les Churchill Falls ; puis, au début des années 1970, vers la Baie-James ; ensuite, dans les années 2000, de nouveau vers la Côte-Nord (pour l'aménagement de la Romaine). Ainsi, les grandes centrales hydroélectriques de forte puissance du Québec sont presque toutes situées au nord du Québec, et il faut transporter l'électricité jusqu'aux zones de grande consommation au sud de la province.

Au fur et à mesure de la construction des aménagements, de plus en plus éloignés des grandes concentrations urbaines, Hydro-Québec mettait au point un réseau de transport à des tensions de plus en plus élevées. De 315 kV au moment de la construction de Bersimis, le réseau passait à 735 kV avec l'aménagement du complexe de la Manicouagan et, plus tard, du complexe La Grande. En effet, pour transporter de grandes quantités d'électricité sur ces longues distances, il est préférable d'augmenter la tension du courant afin de réduire les pertes électriques et le coût total du transport (on peut éviter la construction de lignes additionnelles, par exemple). Une grande partie de l'électricité produite par Hydro-Québec circule donc dans des lignes à haute tension à 735 000 volts. À la fin de 2012, le réseau comptait plus de 33 000 kilomètres de lignes.

Tableau 1 : Longueur de lignes selon le niveau de tension (31 décembre 2012)

Tension	Longueur de lignes, en km <sup>a</sup>						
	Total	Aérien CA	Aérien CC	Aérien total	Souterrain CA	Souterrain CC	Souterrain total
735 et 765 kV	11 422	11 422	0	11 422	0	0	0
450 kV	1 218	0	1 208	1 208	0	10	10
315 kV	5 287	5 274	0	5 274	13	0	13
230 kV	3 188	3 183	0	3 183	5	0	5
120 et 161 kV	8 988	8 824	0	8 824	164	0	164
49 et 69 kV	3 536	3 525	0	3 525	11	0	11
<b>TOTAL</b>	<b>33 639</b>	<b>32 228</b>	<b>1 208</b>	<b>33 436</b>	<b>193</b>	<b>10</b>	<b>203</b>

a. Données fournies par la direction Plans et soutien opérationnel de HQT.

5. Pour en connaître davantage, consulter le site Web d'Hydro-Québec ([www.hydroquebec.com](http://www.hydroquebec.com)).

### *Les lignes*

Les supports de lignes sont des éléments constitutifs du réseau d'Hydro-Québec. Les pylônes sont des supports métalliques surtout réservés aux lignes de transport de haute et très haute tension (735 kV, 450 kV c.c., 315 kV et 230 kV), alors que les portiques ou poteaux en bois servent plutôt aux lignes de transport dont la tension est moindre (69 kV, 49 kV et 44 kV). Les supports des lignes à 161 kV et 120 kV peuvent être soit en acier, soit en bois.

**Pylônes** : Les pylônes supportent les conducteurs des lignes aériennes, du poste de départ d'une centrale jusqu'aux postes sources et aux postes satellites, qui sont plus près des endroits habités.

Leur forme, leur hauteur et leur robustesse, ou résistance mécanique, sont déterminés par des contraintes auxquelles ils sont soumis. L'électricité ne passe pas dans les pylônes, à moins que la foudre ne frappe le câble de garde, placé au sommet du support ; ce câble protège les conducteurs en permettant à la décharge de la foudre de se rendre jusqu'au sol en passant par le pylône.

**Portiques ou poteaux en bois** : Les portiques ou poteaux en bois sont aussi des supports de conducteurs ; ils sont à la fois légers, résistants et durables, et faits d'un matériau isolant.

**Conducteurs** : Les conducteurs transmettent l'énergie électrique. La plupart des conducteurs à haute tension d'Hydro-Québec sont faits en aluminium et présentent un centre en acier, lequel assure la résistance mécanique du câble.



*Ligne à 230 kV d'interconnexion avec l'Ontario alimentée à partir du poste de l'Outaouais (Outaouais-Hepco, Ontario) qui traverse le secteur de Buckingham. Construite en 2008 et mise en service en mai 2009.*

### *Les postes*

À la fin de 2012, on dénombrait 516 postes de différents types.

**Tableau 2 : Nombre de postes par niveau de tension au 31 décembre 2012**

Tension	Nombre de postes
765 et 735 kV	38
450 kV c.c.	2
315 kV	65
230 kV	53
120 ou 161 kV	262
69 kV et moins	96
<b>Total</b>	<b>516</b>

Les postes de départ (anciennement *postes élévateurs*), situés à proximité des centrales, sont des postes de transformation qui servent à hausser la tension électrique à la sortie des centrales à l'aide de transformateurs élévateurs.

Les postes stratégiques (anciennement *postes de transport*) regroupent les postes à très haute tension ainsi que les postes de conversion qui transforment le courant alternatif en courant continu et vice versa.

Les postes sources (anciennement *postes de répartition*) sont des postes intermédiaires qui servent à répartir l'électricité à l'échelle régionale.

Enfin, les postes satellites (anciennement *postes de distribution*) alimentent le réseau de distribution en abaissant la tension des lignes de transport à proximité des centres de consommation.

Les postes jouent une multitude de fonctions qui permettent de mieux contrôler le mouvement de l'énergie. Par exemple, on s'en sert pour sectionner des longues lignes en des tronçons plus courts. Ainsi, en cas de défauts ou de périodes d'entretien, la perte occasionne moins d'impacts sur la continuité du service.

Outre leurs appareils de mesure du courant et de la tension (transformateurs de tension, transformateurs de courant et transformateurs de puissance), les postes sont dotés d'équipements de protection, comme les disjoncteurs, qui permettent de couper le courant d'une ligne, ou les parafoudres, qui protègent les transformateurs des surtensions causées par la foudre.

On trouve également dans les postes des dispositifs de commande, comme des sectionneurs et des jeux de barres, qui servent à la manœuvre, c'est-à-dire à faire passer l'énergie électrique d'une ligne à une autre de manière presque instantanée (dans le cas de tronçons hors service, par exemple). Des inductances, des condensateurs et des compensateurs servent aussi à contrôler la tension dans les postes.



*Poste de Trois-Rivières en milieu urbain. Il a été construit par la Shawinigan Water and Power en 1937.*

*Ancien poste à 230-120-69 kV ; aujourd'hui poste de sectionnement à 230 kV.*

*D'importants travaux de réfection ont permis de mettre en valeur  
son bâtiment de commande à intérêt patrimonial et un aménagement paysager remarquable.*



Géographe, urbaniste et docteur en études urbaines, Hélène Létourneau est à l'emploi d'Hydro-Québec depuis plus de 34 ans. Elle est la dernière représentante en poste à Hydro-Québec de la première génération de chargés de projets en environnement dans le domaine du transport d'électricité. On lui a confié en 2006 la responsabilité d'effectuer une synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes dans le but de consigner le savoir-faire développé au sein de l'entreprise depuis la création d'une fonction environnement.

L'année 2013 marque 40 ans d'expertise environnementale en conception et en exploitation des installations de transport d'électricité à Hydro-Québec. C'est en 1973, au moment de la mise en place du réseau de transport de la Baie-James (RTBJ) et de la boucle métropolitaine, que la direction Environnement ainsi que le service Études de tracé ont été créés. La Loi sur la qualité de l'environnement venait tout juste d'être promulguée au Québec, et on savait que l'entreprise devrait de plus en plus répondre à de multiples exigences. Hydro-Québec a ainsi été pionnière et chef de file dans le domaine de l'environnement pendant de très nombreuses années parce que ses équipes de spécialistes et leurs mandataires ont développé les connaissances environnementales bien avant que les universités mettent sur pied des départements d'environnement ou définissent des programmes spécialisés dans les études d'impact.

Cette synthèse des connaissances est apparue d'autant plus nécessaire qu'une nouvelle génération de spécialistes, d'enseignants et de professionnels en environnement remplace actuellement la génération pionnière qui a développé cette expertise. Il est dans l'intérêt de ceux-ci de connaître comment les connaissances ont évolué au fil des ans afin d'éviter de répéter des études qui ont déjà été réalisées. Il est primordial de laisser une trace de ces études et de léguer en héritage aux générations actuelles et futures leurs résultats (qu'ils soient toujours d'actualité ou dépassés) ainsi que les enseignements qui en ont été tirés. Il a donc été décidé de produire un total de 19 synthèses portant sur autant de thèmes. Fruit de la collaboration des spécialistes en environnement de l'équipe d'Hydro-Québec TransÉnergie et de quelques consultants, celles-ci résument la presque totalité des études environnementales relatives aux lignes et aux postes menées à Hydro-Québec depuis 40 ans.

[www.hydroquebec.com](http://www.hydroquebec.com)

Version électronique offerte au téléchargement au  
[www.hydroquebec.com/developpement-durable/energie-environnement/gestion-impacts-environnementaux.html](http://www.hydroquebec.com/developpement-durable/energie-environnement/gestion-impacts-environnementaux.html)  
ISBN 978-2-550-68390-2  
2013E0789