

Interconnexion Québec-New Hampshire

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 2 – Annexes



Novembre 2015

Interconnexion Québec-New Hampshire

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 2 – Annexes

Hydro-Québec TransÉnergie soumet la présente étude d'impact sur l'environnement au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement en vue d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet de ligne d'interconnexion à 320 kV Québec-New Hampshire.

Compte tenu du caractère international de la ligne de transport, l'étude d'impact réalisée en vertu du processus provincial d'évaluation environnementale sera également déposée auprès de l'Office national de l'énergie.

L'évaluation environnementale est subdivisée en trois volumes :

- Volume 1 – Rapport
- Volume 2 – Annexes
- Volume 3 – Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée pour Hydro-Québec TransÉnergie par Hydro-Québec Équipement et services partagés et Aménatech avec la collaboration de la direction – Affaires régionales et collectivités et de la direction – Communications d'Hydro-Québec.

La liste des principaux collaborateurs est présentée à l'annexe A, dans le volume 2.

Sommaire

Hydro-Québec projette la construction d'une ligne à courant continu, d'une longueur de 79,2 km, entre le poste des Cantons et la frontière Québec-New Hampshire. Le projet vise à accroître la capacité d'exportation d'électricité vers les réseaux de la Nouvelle-Angleterre. La ligne d'interconnexion projetée permettra de livrer à la Nouvelle-Angleterre jusqu'à 1 090 MW de puissance à une tension de 320 kV.

Le choix du poste des Cantons comme point de départ de la nouvelle ligne est motivé par plusieurs raisons. Il s'agit en effet du poste de transport à 735 kV situé le plus près de la frontière. De plus, ce poste est déjà raccordé au réseau de transport par trois lignes à 735 kV qui lui assurent une alimentation fiable, et la capacité de transformation existante est suffisante pour alimenter la nouvelle interconnexion.

Puisque le réseau d'Hydro-Québec n'est pas en synchronisme avec le réseau de la Nouvelle-Angleterre, le raccordement des deux réseaux doit s'appuyer sur la technologie du courant continu. Aussi, afin d'alimenter la ligne d'interconnexion projetée, des équipements de conversion du courant alternatif au courant continu seront installés au poste des Cantons, qui possède l'espace suffisant pour les accueillir.

Dès le début de l'avant-projet et durant les mois qui ont suivi, Hydro-Québec a travaillé avec les gestionnaires du territoire pour recueillir les informations pertinentes au projet ainsi que leurs préoccupations. Les différentes étapes de participation du public ont permis à Hydro-Québec de présenter l'évolution du projet, de recueillir les commentaires et préoccupations des représentants du milieu et de la population, et de répondre à leurs questions.

Selon un processus de réduction successive du territoire, Hydro-Québec s'est appuyée sur l'ensemble des informations inventoriées et des éléments sensibles au passage d'une ligne de transport d'énergie électrique pour déterminer le meilleur endroit de passage de la ligne projetée. L'inventaire et l'analyse du milieu d'accueil montrent que ce milieu offre peu de possibilité pour l'ouverture d'un nouveau corridor de ligne. La meilleure solution consiste plutôt à profiter de l'emprise de la ligne à 450 kV existante, qui traverse la zone d'étude du nord au sud, et d'y juxtaposer, dans la mesure du possible, la ligne projetée.

La nouvelle ligne peut ainsi être jumelée à la ligne existante sur près de 80 % de son parcours, dans toute la portion nord du tracé. Dans la portion sud, par contre, on ne peut éviter la création d'un nouveau corridor. Hydro-Québec a élaboré différentes variantes dans cette partie du tracé, en prenant en considération la présence de plusieurs éléments sensibles ainsi que les préoccupations exprimées par les gestionnaires du milieu. Le mont Hereford, d'une altitude de plus de 800 m, constitue un élément

structurant majeur de ce territoire en même temps qu'un obstacle qui doit être contourné des points de vue tant technique que paysager et environnemental.

Au terme de l'analyse comparative des variantes de tracé dans la portion sud de la zone d'étude, l'entreprise a conclu que la variante ouest B était préférable sur les plans de l'utilisation du territoire et du paysage. De plus, malgré qu'elle soit plus longue en valeur absolue, cette variante offre l'avantage d'ouvrir un nouveau corridor sur une plus courte distance. Enfin, les rencontres avec les représentants du milieu ont fait ressortir qu'il existait un consensus en faveur du passage à l'ouest du mont Hereford.

Hydro-Québec a mis en place plusieurs mesures visant à favoriser une meilleure intégration de la ligne dans le milieu tout au long du parcours projeté. Ainsi, dans la portion nord du tracé où la nouvelle ligne est jumelée à la ligne à 450 kV existante, les deux emprises se chevaucheront sur une largeur moyenne de 10 m, de sorte que la largeur moyenne de la nouvelle emprise sera de 43 m. Hydro-Québec a notamment développé une nouvelle famille de pylônes qui s'agenceront aux pylônes de la ligne existante tout en étant moins hauts. De plus, afin de réduire le déboisement de l'emprise dans la forêt Hereford, Hydro-Québec mettra en place un projet pilote qui permettra de conserver des arbres jusqu'à une hauteur de 12 m dans deux bandes boisées de 9 m de largeur chacune situées de chaque côté de l'emprise. La largeur du déboisement sera donc réduite de 53 m à 35 m. Par ailleurs, l'ouverture du territoire dans la portion sud de la zone d'étude suscite des préoccupations de la part du milieu, notamment en ce qui a trait à la propagation possible d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE), peu présentes dans ce secteur. Cette préoccupation a conduit Hydro-Québec à proposer un projet pilote, mené en collaboration avec l'Université de Montréal et l'organisme Forêt Hereford, visant à acquérir une meilleure maîtrise des EEE et des espèces végétales incompatibles avec les lignes de transport d'énergie électrique.

La réduction de 53 m à 35 m de la largeur de déboisement de l'emprise dans la portion sud du tracé et l'application des modes de déboisement appropriés dans les différents segments de la ligne permettent de limiter à 281,5 ha la perte de peuplements boisés. L'emprise projetée renferme en outre 53,6 ha de milieux humides, dont 44,1 ha seront touchés par le déboisement. Ces milieux conserveront toutefois leurs fonctions écologiques. Des contraintes associées au tracé, notamment au point de croisement des deux lignes d'interconnexion et à l'emplacement des pylônes dans la portion nord du tracé (où les deux lignes sont juxtaposées), causeront des empiétements permanents sur certains milieux humides, et ce, en dépit des efforts consentis par Hydro-Québec. Après avoir établi la répartition définitive des supports, mais avant le début de la construction, Hydro-Québec présentera au MDDELCC une demande d'autorisation sectorielle relative aux milieux humides touchés.

Afin de limiter les impacts sur les oiseaux et sur les chauves-souris, les travaux de déboisement seront effectués en dehors de la période de reproduction. Toutefois, le

déboisement aura un impact sur les oiseaux forestiers, dont la paruline du Canada, en raison de la perte d'habitat prévue. De façon générale, les impacts sur la flore et sur la faune seront réduits, compte tenu des efforts d'Hydro-Québec pour améliorer sa connaissance du milieu, de l'application des nombreuses mesures d'atténuation retenues et des projets pilotes décrits plus haut.

Sur l'ensemble de son parcours, la ligne se trouvera en terres privées, dont 82 % appartiennent au territoire agricole protégé. Le jumelage de la ligne projetée à la ligne à 450 kV existante et son positionnement à l'est de celle-ci ont permis de réduire les impacts sur les propriétés et les bâtiments situés dans l'espace traversé. Toutefois, une résidence et deux bâtiments se trouvent dans l'emprise et ne pourront y rester. Hydro-Québec a déjà informé les propriétaires touchés et demeure disponible pour répondre à leurs questions et préoccupations. Par ailleurs, six résidences sont à la limite extérieure de l'emprise. Hydro-Québec a offert à ces propriétaires d'acquiescer leurs résidences s'ils ne souhaitent plus les conserver. Des discussions seront entreprises sous peu pour convenir des modalités d'acquisition de ces propriétés. En ce qui concerne les terres agricoles protégées, Hydro-Québec appliquera les modalités de l'*Entente Hydro-Québec-UPA sur le passage des lignes de transport en milieux agricole et forestier* en ce qui a trait à l'acquisition des propriétés, à la réalisation des travaux et à l'utilisation de l'emprise pendant l'exploitation de la ligne.

La communication avec les propriétaires et les utilisateurs du milieu ainsi que les mesures prévues permettront d'atténuer les effets des travaux sur la pratique des différentes activités de loisirs (motoneige, motoquad, randonnée pédestre, ski de fond, chasse et pêche). De même, l'échelonnement des travaux et leur courte durée dans chaque segment de la ligne limiteront les inconvénients causés, notamment ceux qui sont attribuables à la circulation des véhicules lourds.

Le passage de la ligne le long d'une emprise existante permet de limiter les impacts sur le paysage dans la portion nord du tracé. Dans la portion sud, le contournement du mont Hereford par l'ouest limite considérablement l'impact visuel de la ligne en l'éloignant des lieux les plus fréquentés. Depuis le sommet du mont Hereford, seul un segment long d'environ 10 km, où la nouvelle ligne est jumelée à la ligne existante, sera visible au loin. Une optimisation de l'emplacement des pylônes permettra de réduire l'impact aux quelques endroits plus ouverts dans les champs agricoles.

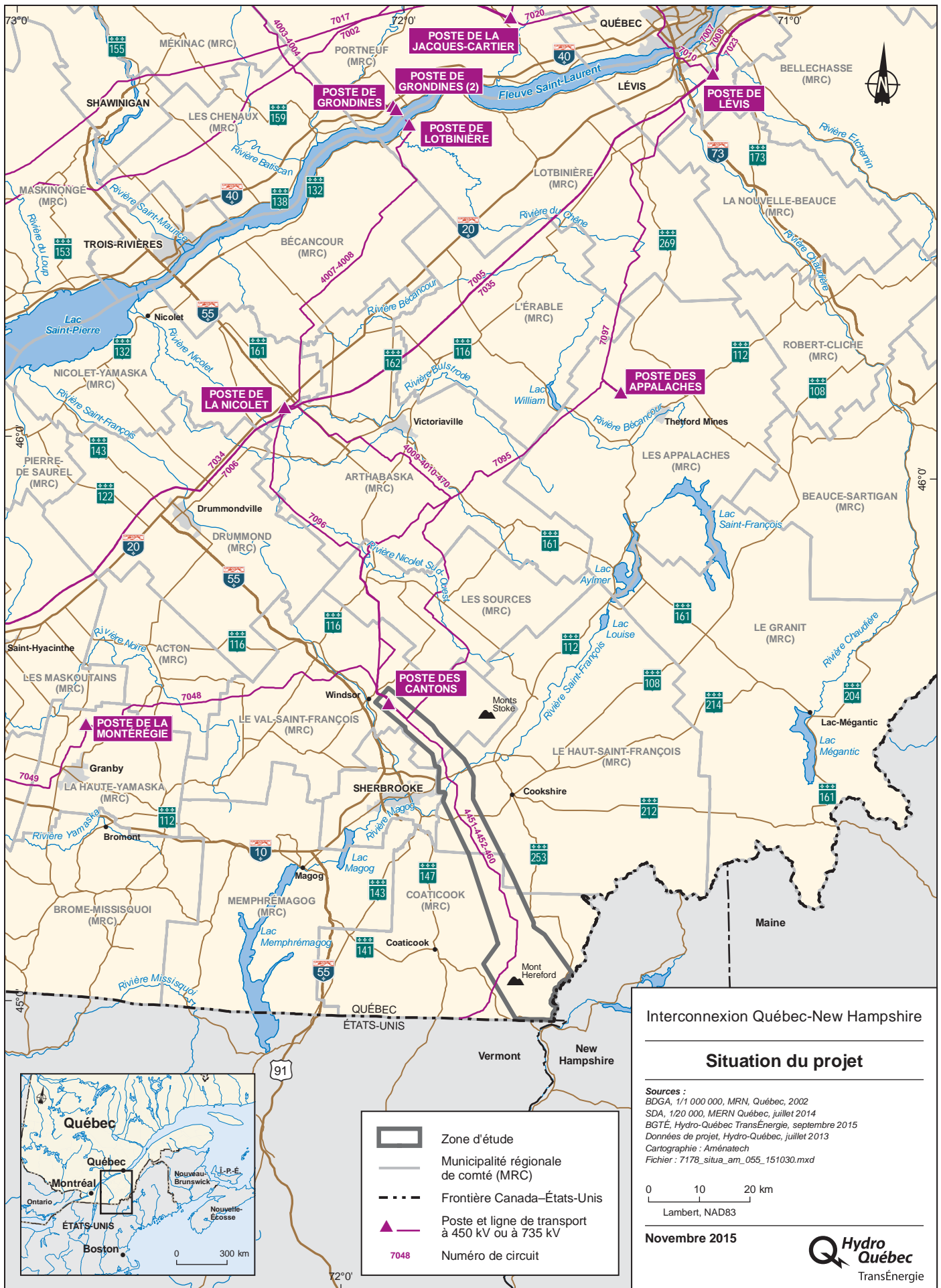
En ce qui touche l'ambiance sonore dans la portion nord du tracé, les niveaux de bruit perçus aux limites de l'emprise seront essentiellement produits par la ligne à 450 kV existante. Comme la contribution sonore de la ligne projetée est nettement inférieure à celle de la ligne existante, sa présence ne modifiera pas l'ambiance sonore en bordure d'emprise. Dans la portion sud du tracé, où la nouvelle ligne est seule, le bruit produit sera si faible que le crépitement de la ligne ne sera pas audible en bordure de l'emprise.

Les autres impacts du projet sont d'importance mineure et temporaires puisqu'ils sont liés aux inconvénients des travaux eux-mêmes. Hydro-Québec mettra en œuvre des mesures d'atténuation éprouvées dans le cadre de projets antérieurs ainsi que d'autres mesures propres au projet.

Au cours de la démarche de participation du public, Hydro-Québec a organisé plusieurs activités de communication avec le milieu de manière à décrire en continu l'évolution du projet et à recueillir les préoccupations du public. La solution retenue présentée au public intègre les préférences exprimées par les nombreuses personnes rencontrées.

Le coût du projet de ligne d'interconnexion à 320 kV Québec-New Hampshire est estimé à 125 M\$. Ce montant comprend les coûts associés à la construction de la structure de croisement des deux lignes d'interconnexion, au réaménagement des lignes à 450 kV existantes dans le secteur du poste des Cantons ainsi qu'au démantèlement de la ligne à 44 kV existante.

Les travaux de déboisement commenceront au cours de l'automne 2017. La construction de la ligne aura lieu au printemps 2018, en vue d'une mise en service au printemps 2019.



Interconnexion Québec-New Hampshire

Situation du projet

Sources :
 BDGA, 1/1 000 000, MRN, Québec, 2002
 SDA, 1/20 000, MERN Québec, juillet 2014
 BGTÉ, Hydro-Québec TransÉnergie, septembre 2015
 Données de projet, Hydro-Québec, juillet 2013
 Cartographie : Aménatech
 Fichier : 7178_situa_am_055_151030.mxd

0 10 20 km
 Lambert, NAD83

Novembre 2015



- Zone d'étude
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Frontière Canada-États-Unis
- ▲ Poste et ligne de transport à 450 kV ou à 735 kV
- 7048 Numéro de circuit

Contenu de l'étude d'impact

Volume 1 – Rapport

- 1 Introduction
- 2 Justification et description du projet
- 3 Démarche de l'étude d'impact
- 4 Description de la zone d'étude
- 5 Participation du public
- 6 Tracés proposés et tracé retenu
- 7 Impacts et mesures d'atténuation
- 8 Bilan environnemental du projet
- 9 Surveillance des travaux et suivi environnemental
- 10 Développement durable
- 11 Références

Volume 2 – Annexes

- A Principaux collaborateurs de l'étude d'impact
- B Méthodes d'inventaire du milieu naturel
- C Classement des éléments du milieu
- D Dossier de la participation du public
- E Méthode d'évaluation des impacts
- F Clauses environnementales normalisées
- G Niveaux d'exposition aux CÉM associés à la ligne à 320 kV à courant continu projetée

Volume 3 – Cartes en pochette

- A Milieux naturel et humain
(3 feuillets)
- B Paysage
(3 feuillets)
- C Inventaires détaillés du milieu naturel
(6 feuillets)

Table des matières

A	Principaux collaborateurs de l'étude d'impact	A-1
B	Méthodes d'inventaire du milieu naturel	B-1
B.1	Description des zones d'étude	B-3
B.2	Milieus humides	B-4
B.3	Espèces floristiques à statut particulier	B-14
B.4	Espèces floristiques exotiques envahissantes	B-21
B.5	Poissons	B-25
B.6	Herpétofaune	B-28
B.7	Oiseaux	B-34
B.8	Mammifères.....	B-46
B.9	Références bibliographiques.....	B-54
C	Classement des éléments du milieu	C-1
C.1	Résistance d'ordre environnemental	C-3
C.2	Résistance d'ordre technique.....	C-7
C.3	Résistance des éléments des milieux naturel et humain	C-8
C.4	Résistance des unités du paysage	C-20
D	Dossier de la participation du public	D-1
D.1	Calendrier des rencontres	D-3
D.2	Bulletins d'information.....	D-6
D.3	Préoccupations exprimées aux étapes de participation du public.....	D-18
D.4	Revue de presse	D-20
E	Méthode d'évaluation des impacts.....	E-1
E.1	Introduction	E-3
E.2	Importance de l'impact.....	E-3
E.3	Sources d'impact	E-3
E.4	Mesures d'atténuation.....	E-4
E.5	Évaluation de l'importance de l'impact résiduel	E-4
F	Clauses environnementales normalisées.....	F-1
G	Niveaux d'exposition aux CÉM associés à la ligne à 320 kV à courant continu projetée	G-1

Tableaux

B-1	Classes de milieux humides	B-5
B-2	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la superficie.....	B-8
B-3	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la présence d'espèces à statut particulier	B-9
B-4	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la présence d'espèces envahissantes	B-9
B-5	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'unicité	B-10
B-6	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la maturité	B-10
B-7	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation du degré de perturbation	B-11
B-8	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'occupation des terres hautes adjacentes.....	B-11
B-9	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'hétérogénéité des habitats	B-12
B-10	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la présence de liens hydrologiques	B-12
B-11	Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'irremplaçabilité.....	B-13
B-12	Valeur écologique des milieux humides – Coefficients de pondération des critères	B-14
B-13	Classes de valeur écologique des milieux humides	B-14
B-14	Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-17
B-15	Espèces floristiques exotiques envahissantes préoccupantes au Québec	B-22
B-16	Espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-25
B-17	Espèces de poissons à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-27
B-18	Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-29
B-19	Description de l'habitat des espèces d'amphibiens et de reptiles à statut particulier au Québec	B-30
B-20	Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-35
B-21	Espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-41
B-22	Espèces de mammifères présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-46
B-23	Espèces de mammifères à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude	B-49
B-24	Habitats des chauves-souris à statut particulier	B-51

C-1	Grille de détermination de la résistance d'ordre environnemental des éléments du milieu.....	C-3
C-2	Résistance des éléments des milieux naturel et humain	C-9
C-3	Résistance des unités du paysage	C-21

Figures

B-1	Aire inventoriée à l'intersection de la ligne projetée et d'une route.....	B-24
B-2	Aire inventoriée à l'intersection de la ligne projetée et d'une ligne existante.....	B-24
B-3	Analyse multicritères appliquée à l'habitat du campagnol des rochers.....	B-53
B-4	Analyse multicritères appliquée à l'habitat du petit polatouche.....	B-54

A Principaux collaborateurs de l'étude d'impact

Hydro-Québec

Planification du réseau

Vincent Fihey Ingénieur – Études et projets – Planification et stratégies
du réseau principal,
Hydro-Québec TransÉnergie

Lignes

André Latour Administrateur – Ingénierie et approvisionnement –
Lignes,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Michel Laboissière Ingénieur de projets – Lignes,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Claude Lafrenaye Ingénieur civil – Conception lignes et génie civil
de transport,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Postes

Lynda Veilleux Chef de projets – Interconnexions et compensation
de réseaux,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Daniel Dion Ingénieur de projets – Interconnexions et compensation
de réseaux,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Expertise immobilière

Louis Lesage Agronome – Acquisition et stratégies immobilières,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Autorisations gouvernementales

Julie Couture Conseillère – Autorisations gouvernementales,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Études environnementales

Carole Charest Chargée de projets – Environnement,
Hydro-Québec Équipement et services partagés

André Burroughs Conseiller – Environnement (archéologie),
Hydro-Québec Équipement et services partagés

Franck Duchassin	Ingénieur – Environnement (bruit), Hydro-Québec Équipement et services partagés
Daniel Goulet	Conseiller – Recherche scientifique (CÉM), Hydro-Québec TransÉnergie
Marie-Josée Grimard	Conseillère – Environnement, Hydro-Québec Équipement et services partagés
Stéphane Lapointe	Conseiller – Environnement, Hydro-Québec Équipement et services partagés
Anne Loïselle	Ingénieure chimiste – Environnement, Hydro-Québec Équipement et services partagés
Michel Plante	Médecin, responsable de la santé du public – Santé et sécurité, Hydro-Québec
Jean-René Proulx	Conseiller – Environnement, Hydro-Québec Équipement et services partagés
Guillaume Roy	Conseiller – Environnement, Hydro-Québec Équipement et services partagés

Relations avec le milieu

Ginette Cantin	Conseillère – Relations avec le milieu – Richelieu, Hydro-Québec
Nadine Jeannotte	Conseillère – Relations avec le milieu – Richelieu, Hydro-Québec

Géomatique

Dominique Caron	Conseillère – Développement SIG, Hydro-Québec Équipement et services partagés
Carlos Valladares	Conseiller – SIRS II, Hydro-Québec Équipement et services partagés

Édition

Lucie Coulombe	Conseillère – Services de communication, Hydro-Québec
----------------	--

Consultants

Étude environnementales

Jacques Désilets	Directeur et chargé de projet, Aménatech
Éric Olivier	Biologiste senior, chargé de projet adjoint, Aménatech
Pierre Côté	Responsable de la cartographie, Aménatech
Olivier Gravelle	Géomaticien, Aménatech
Maude Sundborg	Relations avec le milieu, Aménatech
Mylène Leblanc	Biologiste, Aménatech
Joanie Beauchemin	Biologiste, Aménatech
Jean-François Lafond	Biologiste, Aménatech
Jean-Philippe Boyer	Biologiste, Aménatech
David Côté	Technicien en écologie, Aménatech
Xavier Gallagher-Duval	Technicien stagiaire en écologie, Aménatech
Louise Nadeau	Photo-interprète (milieux humides), Aménatech
Sylvie Laurin	Architecte du paysage, Aménatech
Ilana Cantin	Architecte du paysage, Aménatech
Réjean Benoît	Base de données sur les oiseaux, consultant externe
Vincent Létourneau	Biologiste (inventaire de l'avifaune), consultant externe
François Fabianek	Biologiste (étude sur les chiroptères), consultant externe
Olivier Deshaies	Biologiste (inventaire de la flore à statut particulier), consultant externe
Nicolas Damm	Spécialiste en simulation visuelle, consultant externe

Édition

Michel Ouimet	Réviseur technique
---------------	--------------------

B Méthodes d'inventaire du milieu naturel

- B.1 Description des zones d'étude
- B.2 Milieux humides
- B.3 Espèces floristiques à statut particulier
- B.4 Espèces floristiques exotiques envahissantes
- B.5 Poissons
- B.6 Herpétofaune
- B.7 Oiseaux
- B.8 Mammifères
- B.9 Références bibliographiques

Certaines composantes du milieu naturel ont fait l'objet d'inventaires détaillés dont la portée et les méthodes ont été convenues avec les autorités concernées. Dans le contexte d'une rencontre avec les représentants des bureaux de Québec et de l'Estrie du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Hydro-Québec a déposé, en février 2014, un programme d'inventaire du milieu naturel à titre de base de discussion. Par la suite, plusieurs rencontres et échanges avec les directions régionales de l'Estrie de ces ministères ont entraîné des modifications et ajouts au programme d'inventaire initial (ex. : modification de la méthode d'inventaire des chauves-souris et ajout du potentiel d'habitat du petit polatouche et du campagnol des rochers).

Cette annexe présente les méthodes suivies pour chaque élément inventorié, après prise en compte des ajustements demandés par le MDDELCC et le MFFP. Les stations et les résultats d'inventaire sont illustrés sur la carte C, dans le volume 3.

B.1 Description des zones d'étude

En fonction des étapes de planification du travail, deux échelles d'analyses ont été utilisées, soit la zone d'étude et la zone d'inventaires détaillés.

La **zone d'étude** sert essentiellement à mieux connaître le milieu d'insertion du projet. Elle permet de recenser les espèces potentiellement présentes sur un grand territoire et d'ainsi obtenir une vision globale du milieu environnant. Elle correspond à une bande d'orientation nord-ouest–sud-est de 5 à 7 km de largeur qui s'appuie sur la ligne à 450 kV existante depuis le poste des Cantons, au nord, jusqu'à environ 15 km avant la frontière canado-américaine, au sud. À partir de cet endroit, elle s'élargit sur une quinzaine de kilomètres afin d'englober les différentes variantes de tracé possibles avant d'atteindre le réseau du New Hampshire. La zone d'étude couvre une superficie de 571 km² répartie dans les MRC du Val-Saint-François, du Haut-Saint-François et de Coaticook. Elle est illustrée à l'échelle du 1/35 000 sur la carte A, dans le volume 3, qui comporte trois feuillets.

La **zone d'inventaires détaillés**, quant à elle, a été utilisée pour planifier de façon plus précise les inventaires à faire (voir la carte C). Elle procure une vision du milieu à une échelle plus rapprochée en vue de répertorier les espèces qui seront directement affectées par la mise en place de la ligne projetée. Les composantes de la zone d'étude sont décrites de manière générale, alors que les résultats des inventaires détaillés permettent de préciser certaines composantes.

La zone d'inventaires détaillés est délimitée en fonction des différents tracés étudiés, de la façon suivante :

- dans la portion nord du tracé (où la ligne projetée longe la ligne à 450 kV existante) : la zone inventoriée correspond à une bande de 100 m située du côté est de la ligne existante ;
- dans la portion sud du tracé (où la ligne projetée est seule) : la zone inventoriée correspond à une bande de 50 m située de part et d'autre des variantes de tracé proposées.

Des relevés spécifiques de la faune et de la flore ont été réalisés dans la zone d'inventaires détaillés. Pour certaines composantes (ex. : oiseaux), la taille de la zone d'inventaires détaillés peut varier ; elle est précisée dans la méthode relative à l'élément concerné.

B.2 Milieux humides

Hydro-Québec a retenu la définition des milieux humides qui est acceptée et utilisée par le MDDELCC, soit « l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer, dans la mesure où elles sont présentes, les composantes du sol ou de la végétation » (Couillard et Grondin, 1986, cité par Bazoge et coll., 2014).

Le classement des milieux humides retenu par Hydro-Québec est basé sur le document *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et coll., 2014). Toutefois, à la suite de la photo-interprétation de la zone d'étude, cette nomenclature a été adaptée en fonction des milieux humides observés sur le territoire (voir le tableau B-1).

B.2.1 Photo-interprétation

La présence potentielle de milieux humides a été vérifiée en 2011^[1], pour l'ensemble de la zone d'étude, à partir d'une photo-interprétation de photographies aériennes panchromatiques à l'échelle du 1/15 000 issues du survol aérien de 2007 (couverture aérienne la plus récente disponible en couplets stéréoscopiques). Les critères d'interprétation se répartissent en deux groupes, soit les critères indicatifs et les critères déductifs.

[1] En 2010-2011, une évaluation environnementale a été amorcée dans la même zone d'étude que celle du présent projet pour la construction d'une nouvelle ligne. Certains inventaires environnementaux et études techniques ont été réalisés. La photo-interprétation des milieux humides a alors été effectuée.

Tableau B-1 : Classes de milieux humides

Type de milieu	Définition	Classes
Eau peu profonde	Milieu humide dont le niveau d'eau en étiage est inférieur à 2 m. Il y a présence de plantes aquatiques flottantes ou submergées ainsi que de plantes émergentes dont le couvert fait moins de 25 % de la superficie du milieu.	Eau peu profonde
Étang de castor	Étendue d'eau retenue en amont d'un barrage de castor	Étang de castor
Marais	Site dominé par une végétation herbacée (émergente, graminioïde ou latifoliée) croissant sur un sol minéral ou organique. Les arbustes et les arbres, lorsqu'ils sont présents, couvrent moins de 25 % de la superficie du milieu. Le marais est généralement rattaché aux zones fluviales, riveraines et lacustres, le niveau d'eau variant selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration. Un marais peut être inondé de façon permanente, semi-permanente ou temporaire.	Marais (bas marais) Prairie humide (haut marais)
Marécage	Les marécages sont dominés par une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente (représentant plus de 25 % de la superficie du milieu), croissant sur un sol minéral de mauvais ou de très mauvais drainage. Le marécage riverain est soumis à des inondations saisonnières ou est caractérisé par une nappe phréatique élevée et une circulation d'eau enrichie de minéraux dissous. Le marécage isolé est alimenté par les eaux de ruissellement ou par des résurgences de la nappe phréatique.	Marécage arbustif Marécage arboré
Tourbière	Milieu humide où la production de matière organique, peu importe la composition des restes végétaux, a prévalu sur sa décomposition. Il en résulte une accumulation naturelle de tourbe, qui constitue un sol organique. La tourbière possède un sol mal ou très mal drainé, et la nappe d'eau souterraine est habituellement au même niveau que le sol ou près de la surface. Une tourbière peut être ouverte (non boisée) ou boisée ; dans ce dernier cas, elle est constituée d'arbres de plus de 4 m de hauteur et présente un couvert égal ou supérieur à 25 %. Il existe deux types de tourbières : <ul style="list-style-type: none"> • tourbière minérotrophe (<i>fen</i>) : <ul style="list-style-type: none"> – apport principal en éléments minéraux et en eau provenant de la nappe phréatique ; – eau acide et riche en éléments minéraux ; – présence de mousses brunes et d'herbacées ; • tourbière ombrotrophe (<i>bog</i>) : <ul style="list-style-type: none"> – apport principal en éléments minéraux et en eau provenant des précipitations et du vent ; – eau acide et pauvre en minéraux ; – dominance de sphaigne accompagnée d'arbustes et d'arbres. 	Tourbière minérotrophe ouverte Tourbière minérotrophe boisée Tourbière ombrotrophe ouverte Tourbière ombrotrophe boisée

Critères indicatifs

Les critères indicatifs renvoient aux éléments facilement identifiables sur la photographie aérienne et dont le lien d'influence est direct. Les critères indicatifs sont regroupés dans l'une ou l'autre des classes suivantes :

- Facteurs géomorphologiques : Ces facteurs sont susceptibles d'influer sur le drainage et sur les circuits d'écoulement des eaux superficielles (ex. : relief, pente, nature des sols et éléments hydrographiques).
- Facteurs anthropiques : Ces facteurs d'origine anthropique sont susceptibles d'influer sur les conditions de drainage d'un terrain et de favoriser la formation d'un milieu humide. Dans certains cas, ces éléments peuvent agir comme des barrières au drainage (ex. : remblai ou voie routière) ou être la source d'un apport accru en eau de ruissellement (ex. : émissaire de rue).

Critères déductifs

Les critères déductifs sont utilisés en complémentarité des critères indicatifs. Ils s'appliquent à des éléments non discernables, par exemple lorsqu'il s'agit de délimiter une friche humide récente qui s'est développée en raison de la proximité de la nappe phréatique. L'application de ces critères fait appel à l'expérience du photo-interprète et à sa capacité d'intégration de la présence simultanée de plusieurs variables, comme la forme, la taille, la texture, la teinte et l'organisation spatiale des éléments.

Par la suite, la cartographie de l'ensemble de la zone d'étude a été comparée avec les données de base disponibles, soit le Système d'information écoforestière (SIEF) du MFFP, la Base de données topographiques du Québec (BDTQ) et les données de Canards Illimités Canada. Cette étape a permis de s'assurer qu'aucun milieu humide déjà repéré n'avait été oublié. De plus, une vérification visuelle des milieux humides, dans la zone d'inventaires détaillés a été effectuée à partir de l'orthophotographie numérique de 2010.

Comme la photo-interprétation de 2011 est jugée encore représentative, elle n'a pas été reprise. Cependant, on a effectué une vérification des milieux humides présents dans la zone d'inventaires détaillés à partir de l'orthophotographie de 2013 pour mettre à jour la cartographie en fonction de l'utilisation actuelle du sol.

B.2.2 Inventaires sur le terrain

La délimitation et la caractérisation des milieux humides a été effectuée conformément au guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge et coll., 2014). Les limites spatiales du milieu humide ont été déterminées grâce à la méthode botanique simplifiée, à la caractérisation des sols (hydro-

morphes ou non) et à l'observation des indicateurs hydrologiques présents sur le site (ex. : apparence de la litière et configuration des racines des arbres).

Lors de la caractérisation des milieux humides, une attention particulière a été portée à la présence de liens hydriques, de plantes à statut particulier et d'espèces floristiques exotiques envahissantes. Tous les signes de présence animale ont été également notés. Toutes les informations ont été consignées de façon manuscrite dans des fiches de terrain standardisées et la délimitation a été effectuée à l'aide d'un appareil GPS portable.

Pour les milieux humides de grande taille ou les milieux humides dont la plus grande partie est située à l'extérieur de la zone d'inventaires détaillés, l'effort a été centré sur la validation des contours et la caractérisation des secteurs susceptibles d'être impactés par le projet. Au besoin, on a réparti des points d'observation afin de couvrir chacun des secteurs homogènes du milieu qui ont été jugés pertinents en fonction des impacts potentiels.

B.2.3 Période de validation

Tous les milieux humides présents dans la zone d'inventaires détaillés de toutes les variantes étudiées – soit un total de 58 milieux humides – ont été visités au cours du printemps et de l'été 2015. Cependant, les tourbières à sphaigne ont été visitées tôt au printemps 2015 afin de vérifier la présence de nids de salamandre à quatre orteils.

B.2.4 Évaluation de la valeur écologique

L'évaluation de la valeur écologique a été à l'aide d'une analyse multicritères élaborée par le Groupe S.M. International (SMi) et qui intègre un ensemble d'indicateurs écologiques. Cette méthode d'évaluation s'inspire du *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides* du MDDEP (Joly et coll., 2008), de la méthode proposée par Renaud et Sabourin (2006) et de la méthode proposée dans le *Guide de caractérisation des milieux humides* (Hydro-Québec Distribution, 2011).

Aux fins du présent projet, c'est la valeur « absolue » des milieux humides qui est déterminée en fonction de leur intérêt global dans la zone d'inventaires détaillés.

B.2.4.1 Critères

L'analyse multicritères des milieux humides est fondée sur les critères suivants :

- superficie ;
- présence d'espèces à statut particulier ;
- présence d'espèces envahissantes ;
- unicité ;
- maturité ;

- degré de perturbation ;
- occupation des terres hautes adjacentes ;
- hétérogénéité des habitats ;
- présence de liens hydrologiques ;
- irremplaçabilité.

Critère n° 1 : superficie

La superficie est un critère déterminant dans l'évaluation du potentiel de biodiversité. La théorie de MacArthur et Wilson (1967) sur les îles biogéographiques établit une corrélation entre la superficie et la biodiversité. En effet, l'augmentation de la superficie permet l'apparition d'un plus grand nombre d'éléments dans le milieu naturel, ce qui entraîne la création d'un plus grand nombre de niches écologiques et une augmentation de la richesse spécifique (nombre d'espèces). La superficie est aussi une variable importante pour le maintien des habitats fauniques et floristiques, puisque la protection des espèces visées suppose la disponibilité d'aires suffisamment grandes pour répondre à leurs besoins. Le tableau B-2 présente le barème de notation de la superficie.

Tableau B-2 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la superficie

Superficie du milieu humide	Points
Plus de 120,7 ha	5
De 66,9 à 120,7 ha	4
De 34,5 à 66,8 ha	2
De 10,9 à 34,4 ha	1
Moins de 10,9 ha	0

Critère n° 2 : présence d'espèces à statut particulier

La présence d'espèces fauniques ou floristiques menacées ou vulnérables accroît la valeur écologique et la valeur de conservation d'un milieu naturel. En règle générale, les espèces à statut particulier sont aussi de bons indicateurs d'un milieu mature ou présentant des caractéristiques rares. Les écosystèmes abritant des espèces à statut particulier sont donc des milieux de plus grande valeur dont la conservation doit être priorisée. Il est à noter, par ailleurs, que les espèces menacées ou vulnérables sont légalement protégées au Québec.

Les espèces désignées menacées ou vulnérables devraient être plus valorisées que les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et que les espèces vulnérables à la cueillette commerciale. Le tableau B-3 présente le barème de notation de la présence d'espèces à statut particulier.

Tableau B-3 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la présence d'espèces à statut particulier

Type d'espèce à statut particulier ^a	Points
Présence connue d'espèce désignée menacée ou vulnérable (EDMV)	5
Présence connue d'espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (SDMV)	3
Présence connue d'espèce vulnérable à la cueillette	1
Aucune espèce à statut particulier	0

a. Le nombre d'espèces répertoriées et le nombre de mentions sont pris en compte dans l'évaluation.

Critère n° 3 : présence d'espèces envahissantes

On associe généralement à la présence d'espèces envahissantes une perte de biodiversité et des modifications importantes des habitats et de l'écosystème. Dans le cadre de la présente étude, l'ampleur du problème est exprimée par le taux de recouvrement total de ces espèces dans l'ensemble du milieu humide. Le tableau B-4 présente le barème de notation de la présence d'espèces envahissantes.

Tableau B-4 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la présence d'espèces envahissantes

Taux de recouvrement d'espèces envahissantes	Points
Moins de 5 %	5
De 6 à 25 %	3
De 26 à 50 %	2
De 51 à 75 %	1
Plus de 76 %	0

Critère n° 4 : unicité

Le critère d'unicité permet de faire ressortir les milieux naturels les plus rares à l'échelle du territoire étudié ou à l'échelle régionale. Afin de juger du caractère commun, occasionnel ou rare des milieux humides, on a considéré leurs superficies dans la zone d'étude. La rareté des types de milieux humides a été évaluée selon le portrait des milieux humides de l'Estrie fait par Canards Illimités Canada (2007). De plus, la représentativité des communautés végétales humides dans chacun des types de milieux humides (étang, marais, marécage et tourbière) a également été analysée. On a ainsi considéré la rareté du type de milieu et la rareté de la communauté végétale pour calculer l'unicité des milieux humides (voir le tableau B-5).

Tableau B-5 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'unicité

Unicité du milieu humide	Points
(Rareté du type de milieu humide + rareté de la communauté végétale) ÷ 2	0 à 5

Critère n° 5 : maturité

Ce critère sert à évaluer le degré de maturité du milieu humide en fonction de la complexité observée ou de l'âge du milieu, selon le type. Un milieu âgé ou bien structuré offre généralement une plus grande diversité de niches écologiques ou d'habitats ; il est donc plus résilient et plus susceptible d'abriter une grande diversité d'espèces.

Aux fins de l'analyse, lorsque plusieurs milieux de complexités ou d'âges différents sont présents, on retient la complexité ou l'âge conférant le plus de points à l'unité d'analyse. Le tableau B-6 présente le barème de notation de la maturité du milieu humide.

Tableau B-6 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la maturité

Maturité du milieu humide	Points
Étangs, marais et marécages arbustifs – Structure du milieu	
Milieu très structuré	5
Milieu moyennement structuré	3
Milieu peu structuré	0
Marécages arborés – Âge du milieu	
Milieu mature, vieux ou centenaire (plus de 80 ans)	5
Milieu d'âge intermédiaire (de 30 à 80 ans)	3
Milieu jeune (10 à 30 ans)	0

Critère n° 6 : degré de perturbation

Les perturbations sont synonymes de dérangement, d'empiètement et de destruction. L'intensité des perturbations influe sur la biodiversité du milieu humide et réduit la capacité d'accueil de celui-ci. On reconnaît une valeur écologique supérieure aux milieux qui présentent peu de perturbation ou qui sont intacts. Le tableau B-7 présente le barème de notation du degré de perturbation du milieu.

Tableau B-7 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation du degré de perturbation

Degré de perturbation du milieu humide	Points
Perturbation mineure, peu visible	5
Perturbation faible confinée à une partie restreinte du milieu (ex. : sentier pédestre)	3
Perturbation modérée (ex. : ligne de transport ou sentier de motoquad)	1
Perturbation majeure (ex. : déboisement ou construction)	0

Critère n° 7 : occupation des terres hautes adjacentes

La nature de la zone entourant un milieu naturel conditionne souvent sa pérennité et joue un rôle important quant à la diversité du milieu. On considère qu'un milieu situé dans un environnement principalement naturel présente plus d'intérêt et de chances de pérennité qu'un milieu entouré de zones agricoles, urbaines ou industrielles.

Pour noter ce critère, on établit le pourcentage de superficie (valeur décimale) des différentes occupations du territoire cartographié dans un périmètre de 100 m de rayon autour de l'unité d'analyse. On multiplie chaque valeur par un coefficient de 5, de 2 ou de 0, selon le cas (voir le tableau B-8). La somme des produits obtenus varie de 0 à 5 points.

Tableau B-8 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'occupation des terres hautes adjacentes

Type de milieu présent sur les terres hautes adjacentes au milieu humide	Points
Zone naturelle	Pourcentage (valeur décimale) × 5
Zone agricole	Pourcentage (valeur décimale) × 2
Zone urbaine	Pourcentage (valeur décimale) × 0
Total	5 ou moins

Critère n° 8 : hétérogénéité des habitats

Une grande diversité d'habitats dans un milieu humide contribue à augmenter la valeur écologique de celui-ci, car elle détermine le nombre de niches écologiques disponibles et l'aptitude du milieu à subvenir à une grande diversité d'espèces. Pour l'évaluation de ce critère, on retient particulièrement les différents types de communautés humides. Le tableau B-9 présente le barème de notation de l'hétérogénéité des habitats en fonction du nombre de communautés végétales présentes à l'intérieur de l'unité d'analyse.

Tableau B-9 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'hétérogénéité des habitats

Nombre de communautés végétales distinctes	Points
3 communautés végétales distinctes ou plus	5
2 communautés végétales distinctes	2
1 communauté végétale	0

Critère n° 9 : présence de liens hydrologiques

La présence d'un cours d'eau constitue un élément positif à considérer dans l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides. L'eau crée un lien entre les écosystèmes et favorise les échanges entre les différents milieux, notamment en raison du fait que les espèces fauniques qui profitent de ces accès à l'eau empruntent fréquemment les corridors riverains naturels pour se déplacer d'un milieu à l'autre.

On prend également en compte les fossés qui ne sont pas officiellement considérés comme des cours d'eau puisqu'ils constituent des liens hydrologiques pour la faune et la flore. Si un milieu contient plusieurs types de liens hydrologiques, on retient le type qui procure le plus de points. Le tableau B-10 présente le barème de notation de la présence de liens hydrologiques.

Tableau B-10 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de la présence de liens hydrologiques

Lien hydrologique	Points
Présence d'un cours d'eau d'importance (rivière Saint-François)	5
Présence d'un cours d'eau permanent	3
Présence d'un cours d'eau intermittent	1
Aucun lien direct avec le réseau hydrologique de surface	0

Critère n° 10 : irremplaçabilité

Dans le cadre du Plan régional de développement intégré des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT) produit par la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de l'Estrie, plus précisément la phase 1 du portrait de l'identification des milieux naturels d'intérêt pour la biodiversité en Estrie (CRRNT de l'Estrie, 2011), on a attribué une valeur d'irremplaçabilité à chaque fragment (forestier ou humide) situé dans un territoire de référence donné. Le territoire couvert par le PRDIRT englobe l'ensemble de la zone d'étude du projet. La couche numérique du PRDIRT relative à l'irremplaçabilité est utilisée pour l'analyse.

Les milieux humides situés dans un polygone dont les caractéristiques sont jugées irremplaçables sont valorisés. En raison de l'échelle d'analyse, si un milieu humide ou une bande tampon de 50 m de largeur autour de celui-ci touche à un polygone considéré comme irremplaçable, il est aussi valorisé par rapport aux autres milieux. Le tableau B-11 présente le barème de notation de l'irremplaçabilité.

Tableau B-11 : Valeur écologique des milieux humides – Barème de notation de l'irremplaçabilité

Caractère irremplaçable du milieu humide	Points
Plus de 66 % du milieu humide compris à l'intérieur d'un polygone désigné irremplaçable	5
Milieu humide ou bande tampon de 50 m de largeur en contact avec un polygone désigné irremplaçable	3
Milieu humide non irremplaçable	0

B.2.4.2 Pondération

La détermination de la valeur écologique d'un milieu naturel est un « exercice relatif dont le résultat dépend des critères choisis et de leur importance relative attribuée (pondération) » (Joly et coll., 2008). Dans un premier temps, pour faciliter la comparaison, on note les critères selon un barème uniforme (valeurs de 0 à 5). Ensuite, une pondération permet de donner une plus grande importance à certains critères. Cette pondération est basée sur la méthode Delphi, qui consiste à obtenir un consensus d'experts sur un sujet donné et implique la confrontation des opinions d'un groupe d'évaluateurs. Cette démarche a permis de parvenir à un consensus pour la pondération de chacun des critères en fonction du contexte particulier et des objectifs de la présente étude. Les coefficients de pondération résultant de ce consensus sont présentés dans le tableau B-12.

L'indice de valeur écologique correspond à la somme des notes pondérées :

$$\text{Valeur écologique} = \frac{\sum (\text{pointage critère } x \times \text{pondération critère } x)}{5}$$

B.2.4.3 Classes de valeur écologique

Le tableau B-13 présente les classes de valeur écologique.

Tableau B-12 : Valeur écologique des milieux humides – Coefficients de pondération des critères

Critère	Coefficient de pondération
Superficie	15
Présence d'espèces à statut particulier	15
Présence d'espèces envahissantes	5
Unicité du milieu humide	10
Maturité du milieu humide	5
Degré de perturbation	5
Occupation des terres hautes adjacentes	10
Hétérogénéité des habitats	10
Présence de liens hydrologiques	15
Irremplaçabilité du milieu humide	10
Total	100

Tableau B-13 : Classes de valeur écologique des milieux humides

Valeur écologique	Points
Très élevée	57 et plus
Élevée	46-56
Bonne	36-45
Moderée	26-35
Faible	0-25

B.3 Espèces floristiques à statut particulier

Les espèces floristiques en situation précaire au Québec sont protégées par la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (art. 16). Les espèces protégées par cette loi ont trois désignations :

- Espèce **menacée** : espèce dont la disparition est appréhendée.

Les espèces considérées comme menacées se trouvent dans une situation extrêmement précaire. La taille de leurs populations ou de leur aire de répartition, ou les deux à la fois, est restreinte ou est grandement diminuée ; les données indiquent que la situation s'aggravera de façon irrémédiable si rien n'est entrepris pour contrer cette précarité. En d'autres termes, si la situation observée se maintient, on prévoit la disparition de ces espèces à plus ou moins brève échéance (CDPNQ, 2008).

- Espèce **vulnérable** : espèce dont la survie est précaire même si sa disparition n'est pas appréhendée.

La catégorie dont il est question ici comprend les espèces dont la survie à moyen et long terme n'est pas assurée. Si aucune mesure n'est prise pour assurer cette survie, une évolution régressive de leurs populations ou la dégradation de leurs habitats risque de se produire (CDPNQ, 2008).

- Espèce **vulnérable à la récolte** : espèce pour laquelle la cueillette exerce une pression sur sa survie en raison de sa valeur commerciale sur les marchés de l'alimentation et de l'horticulture. Les interdictions générales prévues à l'article 16 de la loi ne s'appliquent pas de façon intégrale à ces espèces. Elles visent uniquement la récolte de plus de cinq spécimens entiers et le commerce de tout spécimen récolté dans des populations sauvages (parties aériennes ou souterraines) (Québec, MDDELCC, 2014).

Bien que les dispositions de l'article 16 ne s'appliquent pas, on a aussi retenu la désignation « espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable » pour les espèces qui ne sont pas encore officiellement désignées, mais qui pourraient l'être si leur situation se dégradait. Ces espèces sont suivies par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

B.3.1 Évaluation du potentiel de présence

Dans un premier temps, Hydro-Québec a établi une liste des espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude après avoir consulté la banque de données du CDPNQ (2014), le document rédigé par la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de l'Estrie (CRRNT, 2010), les guides de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables pour les régions de la Capitale-Nationale, du Centre-du-Québec, de la Chaudière-Appalaches et de la Mauricie (Dignard et coll., 2008) et pour les régions de l'Outaouais, des Laurentides et de Lanaudière (Couillard et coll., 2012) ainsi que le rapport du Corridor appalachien (ACA, 2011). Cette liste est présentée au tableau B-14.

La description de l'habitat préférentiel de chacune des espèces et l'analyse de son potentiel de présence dans la zone d'étude reposent sur divers critères, dont la nature des peuplements forestiers, la présence de milieux humides et la présence de cours d'eau. Le tableau B-14 présente les résultats de cette analyse préliminaire. Au total, 48 espèces à statut particulier ont un potentiel de présence dans la zone d'étude, tandis que 7 espèces ont été rejetées parce que leur habitat est absent de la zone d'étude. Parmi les espèces potentiellement présentes, 5 sont plus facilement observables au printemps, 43 le sont en été et 3 le sont à des dates précises. La meilleure période d'observation, selon le CDPNQ (2008), a servi à déterminer le moment propice de l'inventaire de chacune des espèces (voir la section B.3.4).

Compte tenu qu'aucun guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables n'est disponible pour la région de l'Estrie, on a utilisé le guide correspondant aux régions les plus proches géographiquement et de même sous-domaine bioclimatique, soit celui de la Capitale-Nationale, du Centre-du-Québec, de la Chaudière-Appalaches et de la Mauricie (Dignard et coll., 2008). On a pu ainsi dresser une liste des habitats forestiers potentiels. Pour les espèces qui n'apparaissent pas dans ce guide, on s'est servi du guide des régions de l'Outaouais, des Laurentides et de Lanaudière (Couillard et coll., 2012). Ces habitats sont réputés abriter la majorité des plantes forestières menacées ou vulnérables exposées à un risque élevé. On a aussi ajouté les habitats qui correspondent aux mentions d'espèces à statut particulier, dans la zone d'étude, provenant de la banque de données du CDPNQ.

Les habitats potentiels d'espèces à statut particulier ont ensuite été cartographiés dans la zone d'inventaires détaillés grâce à des requêtes géomatiques utilisant les fichiers numériques de la cartographie écoforestière. Les milieux humides ont également été ajoutés puisqu'ils constituent aussi des habitats potentiels pour plusieurs espèces à statut particulier. On s'est appuyé sur cet outil cartographique pour sélectionner les habitats potentiels à inventorier dans la zone d'inventaires détaillés.

B.3.2 Habitats potentiels retenus

La sélection des habitats potentiels à inventorier a été réalisée au jugé dans la zone d'inventaires détaillés à partir de la cartographie des habitats potentiels. La sélection préliminaire des habitats a été faite selon les directives suivantes :

- Pour chaque espèce, sélectionner un nombre représentatif de stations en fonction du nombre d'habitats potentiels dans la zone d'inventaire.
- Privilégier les habitats potentiels pouvant abriter plusieurs espèces ou des espèces désignées menacées ou vulnérables.

Les stations retenues d'inventaires floristiques ont été ensuite localisées plus précisément, avec l'aide d'un botaniste connaissant bien la région, à la suite d'un survol en hélicoptère. Les critères de sélection pris en compte par le botaniste étaient, entre autres, l'intégrité du milieu et de la zone périphérique, la maturité du peuplement, la rareté et l'unicité du milieu à l'échelle locale et régionale ainsi que la présence de calcaire. On a introduit la position de toutes les stations d'inventaire de la flore à statut particulier dans un appareil GPS afin de les localiser sur le terrain. On a ensuite inventorié ces stations au cours du printemps ou de l'été, selon la phénologie des espèces visées.

Tableau B-14 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat ^b	Meilleure période d'observation ^c	Potentiel de présence dans la zone d'étude			Inventaire projeté
		Québec ^a	Canada			Potentiel	Habitat	Raisons	
Arnica à aigrette brune (<i>Arnica lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Rivages escarpés, rocheux ou graveleux de rivières ou de ruisseaux et replats humides d'escarpements.	Été	Oui	Cours d'eau	Présence de cours d'eau	Été
Asaret du Canada (<i>Asarum canadense</i>)	ACA, 2011	Vulnérable à la récolte	—	Érablières à caryer et à tilleul. Milieux calcaires riches ou près de cours d'eau.	Printemps et été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et présence de l'espèce dans la zone d'étude	Été
Botryche à limbe rugueux (<i>Botrychium rugulosum</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Clairières ou friches sablonneuses, dunes ouvertes et berges boisées.	Automne	Oui	Milieux ouverts et cours d'eau	Présence de milieux ouverts et de traversées de cours d'eau boisées	Été
Botryche d'Oneida (<i>Botrychium oneidense</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois frais et acides, et milieux ombragés.	Automne	Oui	Milieux forestiers	Présence de boisés	Été
Calypso bulbeux (<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois moussus et humides, conifériens, parfois rocheux et souvent près de l'eau, cédrières, pessières et tourbières. Plante calcicole et facultative des milieux humides.	Printemps	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides	Date précise
Dentaire à deux feuilles (<i>Cardamine diphylla</i>)	ACA, 2011	Vulnérable à la récolte	—	Érablières à caryer, à tilleul et à bouleau jaune, et ormaies-frênaies. Milieux riches en humus et très humides au printemps.	Printemps et été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et présence de l'espèce dans la zone d'étude	Printemps
Carex coloré (<i>Carex tincta</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Ruisseaux, rivages et champs graveleux ou sablonneux, sablières et gravières, et fossés.	Été	Oui	Cours d'eau	Présence de plusieurs traversées de cours d'eau	Été
Carex de Bailey (<i>Carex baileyi</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois humides de montagnes, milieux semi-ouverts humides (ex. : bords de ruisseaux et de chemins forestiers), rochers suintants et rivages. Plante facultative des milieux humides.	Été	Oui	Milieux humides et cours d'eau	Présence de milieux humides et de traversées de cours d'eau	Été
Carex de Swan (<i>Carex swanii</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois secs, rocheux et semi-ouverts, érablières et prucheraies.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et d'autres boisés	Été
Carex des Appalaches (<i>Carex appalachica</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Milieux bien drainés et rocheux, bois secs à mésiques, lisières forestières, clairières et rochers escarpés.	Été	Oui	Milieux forestiers et milieux ouverts	Présence de boisés et de milieux ouverts	Été
Carex des prairies (<i>Carex prairea</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Prairies humides, tourbières minérotrophes et marécages calcaires. Plante calcicole et facultative des milieux humides.	Été	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides	Été
Carex folliculé (<i>Carex folliculata</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Milieux humides, marais, marécages, bordures de tourbières, érablières à érable rouge. Plante facultative des milieux humides.	Été	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides	Été
Cypripède royal (<i>Cypripedium reginae</i>)	CDPNO, 2014	SDMV	—	Tourbières, cédrières, marécages calcaires partiellement ouverts ou semi-ouverts et tourbières minérotrophes boisées conifériennes. Plante calcicole et facultative des milieux humides.	Période estivale précoce	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides	Été
Doradille ambulante (<i>Asplenium rhizophyllum</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Érablières à érable à sucre, à noyer cendré, à caryer cordiforme, à bouleau jaune et à thuya occidental, sur rochers calcaires ombragés et moussus. Plante calcicole.	En tout temps	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières	Été
Doradille ébène (<i>Asplenium platyneuron</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois ouverts à ombragés sur rochers calcaires exposés, clairières et taillis. Plante calcicole.	En tout temps	Oui	Milieux forestiers et milieux ouverts	Présence de boisés et de milieux ouverts	Été
Dryoptère de Goldie (<i>Dryopteris goldiana</i>)	ACA, 2011	Rare	—	Érablières au sol humide et riche en humus, endroits humides (ex. : berges de cours d'eau) et parfois talus rocheux.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et présence de l'espèce dans la zone d'étude	Été
Éléocharide de Robbins (<i>Eleocharis robbinsii</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Eaux peu profondes, boues et rivages de lacs, et marais. Plante obligée des milieux humides.	Période estivale tardive	Oui	Milieux humides	Présence de milieux humides et de zones d'eau peu profonde	Été
Gaïlet lancéolé (<i>Galium lanceolatum</i>)	ACA, 2011	Rare	—	Boisés secs.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence de boisés secs	Été
Galéaris à feuille ronde (<i>Galearis rotundifolia</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Tourbières boisées à thuya, à épinette noire, à mélèze et à sapin, cédrières et bois moussus et humides de conifères. Plante calcicole et obligée des milieux humides.	Été	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières	Été
Galéaris remarquable (<i>Galearis spectabilis</i>)	CDPNO, 2014	SDMV	—	Érablières riches à érable à sucre et à hêtre, partiellement ouvertes, parfois en bas de pente.	Printemps	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières	Printemps
Gentiane close (<i>Gentiana clausa</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bords de bois riches, prairies et terrains humides ensoleillés, marécages et bois mixtes ouverts et souvent riverains, et fossés. Plante facultative des milieux humides.	Période estivale tardive	Oui	Milieux humides	Présence de milieux humides	Été
Ginseng à cinq folioles (<i>Panax quinquefolius</i>)	CDPNO, 2010	Menacée	En voie de disparition	Bois riches, érablières à érable à sucre, à noyer cendré, à tilleul et à caryer cordiforme, souvent en bas de pente sur des sols enrichis par l'écoulement latéral.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières	Été

Tableau B-14 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat ^b	Meilleure période d'observation ^c	Potentiel de présence dans la zone d'étude			Inventaire projeté
		Québec ^a	Canada			Potentiel	Habitat	Raisons	
Goodyérie pubescente (<i>Goodyera pubescens</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Vulnérable	—	Forêts feuillues ou mixtes matures, mésiques ou humides, à érable à sucre, à hêtre, à chêne rouge, à pruche, à thuya, à pin blanc et à érable rouge, en terrain plat ou près de ruisseaux lorsqu'en pente.	En tout temps	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et d'autres boisés	Été
Houstonie à longues feuilles (<i>Houstonia longifolia</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Milieux rocheux ou graveleux, secs et ouverts, rivages, pentes et corniches d'ardoise.	Printemps	Oui	Cours d'eau	Présence de traversées de cours d'eau	Printemps
Hydrophyllum du Canada (<i>Hydrophyllum canadense</i>)	CDPNQ, 2010	Menacée	—	Érablières riches et fraîches à érable à sucre.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières	Été
Lysimaque à quatre feuilles (<i>Lysimachia quadrifolia</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois ouverts secs ou humides, landes sablonneuses, taillis et hauts rivages sablonneux.	Été	Oui	Milieu forestiers et cours d'eau	Présence de boisés et de traversées de cours d'eau	Été
Matteucie fougère-à-l'autruche (<i>Matteuccia struthiopteris</i>)	ACA, 2011	Vulnérable à la récolte	—	Forêts de feuillus riches et humides, plaines inondables et fossés.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et d'autres boisés, et présence de l'espèce dans la zone d'étude	Été
Millepertuis pyramidal (<i>Hypericum ascyron</i> subsp. <i>pyramidatum</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bords de fossés et milieux ouverts, hauts rivages, berges, champs et escarpements humides et semi-ombragés.	Été	Oui	Milieux ouverts et cours d'eau	Présence de milieux ouverts et de traversées de cours d'eau boisées	Été
Muhlenbergie des bois (<i>Muhlenbergia sylvatica</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bois humides, riches et feuillus, et rivages rocheux. Plante facultative des milieux humides.	Période estivale tardive	Oui	Milieu humides et cours d'eau	Présence de milieux humides et de traversées de cours d'eau	Été
Noyer cendré (<i>Juglans cinerea</i>)	CDPNQ, 2014	SDMV	En voie de disparition	Bois riches, frais ou humides, plus ou moins ouverts, berges de rivières, érablières à érable à sucre, bas de pentes, friches et champs.	En tout temps	Oui	Milieu forestiers, milieux ouverts et cours d'eau	Présence d'érablières et d'autres boisés, de traversées de cours d'eau et de milieux ouverts	Été
Peltandre de Virginie (<i>Peltandra virginica</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Marécages, marais, rivages et eaux peu profondes de rivières, de lacs et de cours d'eau. Plante obligée des milieux humides.	Été	Oui	Milieu humides et cours d'eau	Présence de milieux humides et de traversées de cours d'eau	Été
Phéoptère à hexagones (<i>Phegopteris hexagonoptera</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Menacée	—	Érablières à érable à sucre et bas de pentes boisées à sols riches, souvent rocheux et humides, près de ruisseaux.	Été	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières	Été
Platanthère à grandes feuilles (<i>Platanthera macrophylla</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Forêts mixtes et mésiques d'érable à sucre, à pruche et à hêtre.	Période estivale précoce	Oui	Milieux forestiers	Présence d'érablières et d'autres boisés	Date précise
Polémoine de Van Brunt (<i>Polemonium vanbruntiae</i>)	CDPNQ, 2014	Menacée	Menacée	Aulnaies et prairies riveraines, clairières humides de forêts conifériennes ou mixtes, bas de pentes ruisselants et champs humides abandonnés. Plante facultative des milieux humides.	Période estivale précoce	Oui	Milieux humides	Présence de milieux humides et présence de l'espèce dans la zone d'étude	Été
Potamot à gemmes (<i>Potamogeton pusillus</i> ssp. <i>gemmae</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Eaux acides et peu profondes de lacs, de rivières, d'étangs et de ruisseaux. Plante obligée des milieux humides.	Été	Oui	Cours d'eau	Présence de plusieurs traversées de cours d'eau	Été
Proserpine des marais (<i>Proserpinaca palustris</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Eaux calmes et peu profondes, rivages boueux, marais, marécages, lacs et tourbières minérotrophes. Plante obligée des milieux humides.	Été	Oui	Milieu humides	Présence de tourbières et d'autres milieux humides	Été
Pycnanthème de Virginie (<i>Pycnanthemum virginianum</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Rivages ouverts, rocheux ou graveleux, souvent calcaires et rarement sablonneux, secs ou frais, et alvars riverains.	Période estivale tardive	Oui	Cours d'eau	Présence de cours d'eau	Été
Ronce à flagelles (<i>Rubus flagellaris</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Terrains sablonneux, tourbières sèches, rivages et affleurements rocheux et acides, escarpements, bois ouverts et bords de routes.	Été	Oui	Milieux ouverts et cours d'eau	Présence de milieux ouverts et de traversées de cours d'eau	Été
Sélaginelle cachée (<i>Selaginella eclipes</i>)	CDPNQ, 2010	SDMV	—	Milieux humides et plutôt ouverts, sable, prairies humides, rivages dénudés, marécages, dalles calcaires moussues en zone inondable et alvars riverains. Plante facultative des milieux humides.	Été	Oui	Milieux humides	Présence de milieux humides	Été
Spiranthe de Case (<i>Spiranthes casei</i> var. <i>casei</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Milieux ouverts et secs, rocheux ou sablonneux, acides et stériles, affleurements rocheux, clairières, sablières, friches et bords de routes.	Période estivale tardive	Oui	Milieux ouverts	Présence de milieux ouverts	Été
Spiranthe lustrée (<i>Spiranthes lucida</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Rivages rocheux ou sablonneux, marécages, alvars riverains et milieux humides et herbeux inondés au printemps. Plante calcicole et obligée des milieux humides.	Période estivale précoce	Oui	Milieu humides et cours d'eau	Présence de milieux humides et de traversées de cours d'eau	Date précise
Stellaire fausse-alsine (<i>Stellaria alsine</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Milieux humides et sourceux, rocheux et calcaires, et bords de ruisseaux et de rivières. Plante calcicole et obligée des milieux humides.	Été	Oui	Milieu humides et cours d'eau	Présence de milieux humides et de traversées de cours d'eau	Été
Utriculaire à bosse (<i>Utricularia gibba</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Eaux calmes et peu profondes, zones vaseuses et rivages boueux de lacs, d'étangs, de marais et de tourbières. Plante obligée des milieux humides.	Période estivale tardive	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières et d'autres milieux humides	Été

Tableau B-14 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat ^b	Meilleure période d'observation ^c	Potentiel de présence dans la zone d'étude			Inventaire projeté
		Québec ^a	Canada			Potentiel	Habitat	Raisons	
Utriculaire à scapes géminés (<i>Utricularia geminiscapa</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Eaux calmes et mares de tourbières, d'étangs et de lacs. Plante obligée des milieux humides.	Période estivale tardive	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières et d'autres milieux humides	Été
Valériane des tourbières (<i>Valeriana uliginosa</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Vulnérable	—	Tourbières boisées ou arbustives. Plante calcicole et obligée des milieux humides.	Période estivale précoce	Oui	Milieux humides	Présence de tourbières	Été
Verge-d'or à grappes (<i>Solidago simplex</i> ssp. <i>randii</i> var. <i>racemosa</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Terrains rocheux calcaires, rivages, escarpements et falaises. Plante calcicole.	Période estivale tardive	Oui	Cours d'eau	Présence de cours d'eau	Été
Vergerette de Provancher (<i>Erigeron philadelphicus</i> var. <i>provancheri</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Menacée	—	Fissures d'affleurements rocheux et cailloutis humides calcaires ou schisteux, le long de rivières. Plante calcicole et facultative des milieux humides.	Été	Oui	Cours d'eau	Présence de traversées de cours d'eau	Été
Violette à feuilles rondes (<i>Viola rotundifolia</i>)	ACA, 2011	Rare	—	Érablières à caryer, à tilleul et à bouleau jaune, en particulier dans des ravins ou le long de ruisseaux, en zone inondée au printemps.	Printemps	Oui	Milieu forestiers	Présence d'érablières et présence de l'espèce dans la zone d'étude	Printemps
Viome litigieuse (<i>Viburnum recognitum</i>)	CDPNQ, 2010	SDMV	—	Milieux humides, bois marécageux et semi-ouverts, lisières boisées et hauts rivages. Plante facultative des milieux humides.	Été	Oui	Milieux humides	Présence de milieux humides	Été

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

b. FloraQuebec, 2009.

c. CDPNQ, 2008.

B.3.3 Méthode d'inventaire

La méthode d'inventaire consiste à sillonner, avec un botaniste expérimenté, les habitats potentiels retenus dans la zone d'inventaires détaillés. Un total de 49 stations ont été inventoriées, dont 38 en milieu terrestre et 11 en milieu humide (voir la carte C dans le volume 3).

Pour chaque occurrence d'espèces à statut particulier, on a noté le nombre de plants, les espèces compagnes (qui pouvaient être identifiées) et les caractéristiques physiques de l'habitat (pente, type de sol, drainage, etc.). Des photographies ont également été prises et l'emplacement des spécimens a été enregistré à l'aide d'un appareil GPS. Toutes les informations recueillies sur la flore lors des inventaires des habitats potentiels ont été consignées sur des fiches floristiques. Les occurrences des espèces inventoriées seront envoyées au CDPNQ, mais elles n'apparaissent pas sur la carte C pour des fins de confidentialité.

B.3.4 Période d'inventaire

Puisque la phénologie de chaque espèce floristique est variable, deux périodes d'inventaire ont été nécessaires pour cibler la période optimale d'observation du plus grand nombre d'entre elles. Le premier inventaire a eu lieu au printemps (mai-juin) et a servi à déceler la présence des espèces uniquement identifiables ou plus facilement observables à cette période (ex. : ail des bois). Un second inventaire a eu lieu en été (juillet) et a servi à localiser les autres espèces potentiellement présentes. De plus, quelques vérifications ponctuelles d'espèces ciblées ont été effectuées à des périodes propices à celles-ci.

B.4 Espèces floristiques exotiques envahissantes

La méthode d'inventaire des espèces floristiques exotiques envahissantes (EEE) est issue d'une entente entre le MDDELCC et Hydro-Québec qui s'applique aux projets assujettis à l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). C'est la première fois qu'Hydro-Québec réalise des inventaires systématiques des EEE selon cette méthode.

Le MDDELCC publie une liste de toutes les EEE présentes au Québec. Il rend également disponible un outil de détection des EEE, nommé Sentinelle, qui cible les espèces les plus préoccupantes et qui comprend un outil interactif permettant de situer géographiquement les observations recueillies au Québec. Les inventaires d'EEE réalisés dans le cadre du projet de ligne d'interconnexion à 320 kV Québec-New Hampshire ont tenu compte de toutes les EEE, mais une attention particulière a été portée aux espèces connues en Estrie (voir le tableau B-15).

Tableau B-15 : Espèces floristiques exotiques envahissantes préoccupantes au Québec

Nom scientifique ^a	Nom commun	Type de milieu	Présence en Estrie ^b
<i>Acer negundo</i>	Érable à Giguère	Végétation terrestre	X
<i>Acer platanoides</i>	Érable de Norvège	Végétation terrestre	
<i>Ægopodium podagraria</i>	Égopode podagraire	Végétation terrestre	X
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	Végétation terrestre	
<i>Bromus inermis</i>	Brome inerme	Végétation terrestre	
<i>Butomus umbellatus</i>	Butome à ombelle	Végétation émergente	
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	Végétation terrestre	
<i>Celastrus orbiculatus</i>	Célastré asiatique	Végétation terrestre	
<i>Cynanchum louiseæ</i>	Dompte-venin noir	Végétation terrestre	
<i>Cynanchum rossicum</i>	Dompte-venin de Russie	Végétation terrestre	
<i>Eriochloa villosa</i>	Ériochloé velue	Végétation terrestre	
<i>Euphorbia esula</i>	Euphorbe ésule	Végétation terrestre	
<i>Fallopia japonica</i> var. <i>japonica</i>	Renouée du Japon	Végétation terrestre	X
<i>Fallopia X bohemica</i>	Renouée de Bohême	Végétation terrestre	X
<i>Fallopia sachalinensis</i>	Renouée de Sakhaline	Végétation terrestre	
<i>Frangula alnus</i>	Nerprun bourdaine	Végétation terrestre	X
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mollugine	Végétation terrestre	X
<i>Glyceria maxima</i>	Glycérie aquatique	Végétation émergente	
<i>Helianthus tuberosus</i>	Topinambour	Végétation terrestre	
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Berce du Caucase	Végétation terrestre	X
<i>Hesperis matronalis</i>	Julienne des dames	Végétation terrestre	
<i>Hydrocharis morsus-ranæ</i>	Hydrocharide grenouillette	Végétation flottante	
<i>Impatiens glandulifera</i>	Impatiante glanduleuse	Végétation terrestre	
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux-acore	Végétation émergente	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire	Végétation terrestre	X
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	Végétation émergente	X
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	Miscanthus commun	Végétation terrestre	
<i>Myosotis scorpioides</i>	Myosotis scorpioïde	Végétation émergente	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Myriophylle en épi	Végétation submergée	X
<i>Nasturtium officinale</i>	Cresson de fontaine	Végétation flottante	
<i>Nymphoides peltata</i>	Faux-nymphéa pelté	Végétation flottante	
<i>Pastinaca sativa</i>	Panais sauvage	Végétation terrestre	
<i>Petasites japonicus</i>	Pétasite du Japon	Végétation terrestre	

Tableau B-15 : Espèces floristiques exotiques envahissantes préoccupantes au Québec (suite)

Nom scientifique ^a	Nom commun	Type de milieu	Présence en Estrie ^b
<i>Phalaris arundinacea</i>	Alpiste roseau	Végétation émergente	X
<i>Phragmites australis subs. Australis</i>	Roseau commun	Végétation émergente	X
<i>Potamogeton crispus</i>	Potamot crépu	Végétation submergée	
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun cathartique	Végétation terrestre	
<i>Rorippa amphibia</i>	Rorippe amphibie	Végétation émergente	
<i>Saponaria officinalis</i>	Saponaire officinale	Végétation terrestre	
<i>Trapa natans</i>	Châtaigne d'eau	Végétation flottante	
<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche	Végétation terrestre	

a. Selon la Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes prioritaires (Québec, MDDELCC, 2015c).

b. Selon l'outil de détection des espèces exotiques envahissantes Sentinelle (Québec, MDDELCC, 2015d).

B.4.1 Secteurs inventoriés

Les secteurs qui ont été inventoriés sont les intersections entre une route carrossable et l'emprise projetée, les intersections entre deux emprises de lignes à haute tension (plus de 120 kV), les milieux humides sélectionnés ainsi que les habitats floristiques ciblés par l'inventaire des espèces floristiques à statut particulier. Un total de 30 croisements ont pu être visités parmi les 32 croisements recensés. L'inventaire s'est déroulé tout au long de l'été 2015.

Aussi, de façon opportuniste, on a noté les observations d'EEE lors de tous les inventaires ou visites sur le terrain. On a également pris des photographies et enregistré les coordonnées géographiques des colonies à l'aide d'un appareil GPS.

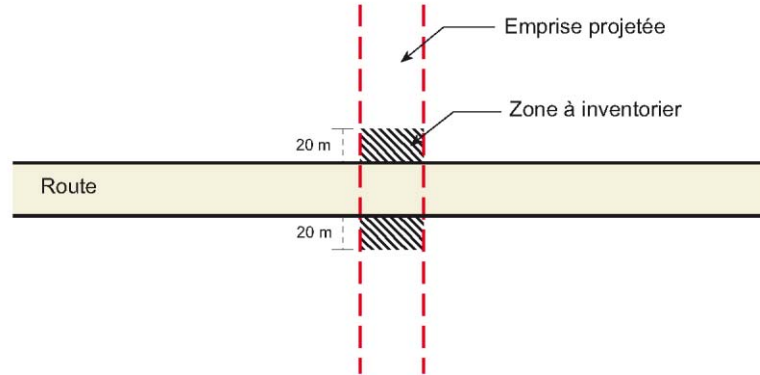
B.4.2 Méthode d'inventaire

Aux endroits où la ligne projetée croise une route, on a inventorié une bande de 20 m à l'intérieur de l'emprise de part et d'autre de la route afin d'inclure les fossés et les zones déboisées bordant la route (voir la figure B-1).

À l'intersection entre la ligne projetée et l'emprise d'une ligne existante, l'inventaire a porté sur l'aire de chevauchement des deux emprises (voir la figure B-2).

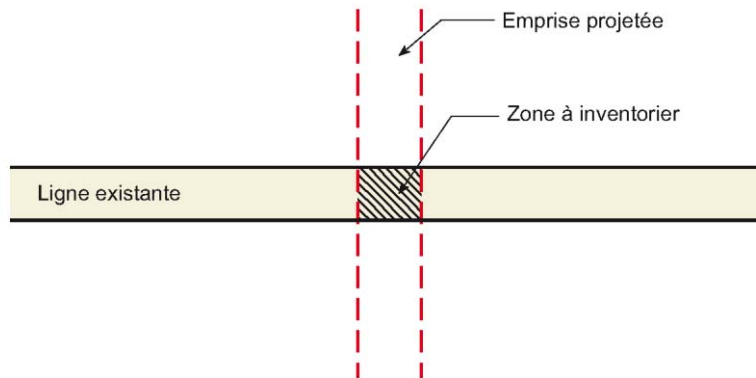
Dans tous les secteurs « envahis » qui ont été rencontrés, on a noté les EEE présentes ainsi que leur étendue approximative. Des photographies ont été prises et les coordonnées des secteurs ont été enregistrées à l'aide d'un appareil GPS.

Figure B-1 : Aire inventoriée à l'intersection de la ligne projetée et d'une route



7178_eifb_1_am_067_eecroute_151106.FH10

Figure B-2 : Aire inventoriée à l'intersection de la ligne projetée et d'une ligne existante



7178_eifb_2_am_068_eexligne_151106.FH10

B.5 Poissons

La grande variété de milieux aquatiques et la présence d'un réseau hydrographique important dans la zone d'étude favorisent la présence d'une grande diversité d'espèces de poissons (voir le tableau B-16). Au total, 57 espèces sont répertoriées de façon générale dans les plans d'eau et les cours d'eau de l'Estrie et ont donc un potentiel de présence dans la zone d'étude. De ces espèces, sept ont un statut particulier (voir le tableau B-17).

Les impacts potentiels sur les poissons sont limités aux endroits où la ligne projetée traversera les cours d'eau. Avant le début des travaux, lorsque les chemins d'accès nécessaires à la construction auront été déterminés, on caractérisera l'habitat du poisson dans les cours d'eau traversés sur au moins 100 m de part et d'autre du point de franchissement, à l'aide de la fiche de caractérisation présentée dans le *Cahier des bonnes pratiques en environnement* (Hydro-Québec Équipement et services partagés, 2014). De plus, la ligne naturelle des hautes eaux sera déterminée à l'aide de critères botaniques et physiques.

Tableau B-16 : Espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Salmonidés			
Cisco de lac	<i>Coregonus artedi</i>	—	—
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	—	—
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	—	—
Ouananiche	<i>Salmo salar</i>	—	—
Touladi	<i>Salvelinus namaycush</i>	—	—
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	—	—
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	—	—
Autres familles			
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	—	—
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	—	—
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	—	—
Brochet maillé	<i>Esox niger</i>	SDMV	—
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	—	—
Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>	—	—
Chat-fou des rapides	<i>Noturus flavus</i>	SDMV	—
Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>	—	—

Tableau B-16 : Espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Chevalier jaune	<i>Moxostoma valenciennesi</i>	—	—
Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	—	—
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	—	—
Crapet soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	—	—
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	—	—
Doré noir	<i>Sander canadensis</i>	—	—
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	—	—
Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>	—	—
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	—	—
Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	Vulnérable	Menacée
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	—	—
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	—	—
Lamproie du Nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Menacée	Préoccupante
Laquaiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>	—	—
Marigane noire	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	—	—
Méné à museau arrondi (ventre-pourri)	<i>Pimephales notatus</i>	—	—
Méné à museau noir (museau noir)	<i>Notropis heterolepis</i>	—	—
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	—	—
Méné à tache noire (queue à tache noire)	<i>Notropis hudsonius</i>	—	—
Méné à tête rose (tête rose)	<i>Notropis rubellus</i>	SDMV	—
Méné à ventre rouge	<i>Chrosomus eos</i>	—	—
Méné à ventre citron	<i>Chrosomus neogæus</i>	—	—
Méné bleu	<i>Cyprinella spiloptera</i>	—	—
Méné d'argent	<i>Hybognathus regius</i>	—	—
Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	Vulnérable	Préoccupante
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	—	—
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	—	—
Méné laiton	<i>Hybognathus hankinsoni</i>	SDMV	—
Méné paille	<i>Notropis stramineus</i>	—	—
Méné pâle	<i>Notropis volucellus</i>	—	—
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>	—	—

Tableau B-16 : Espèces de poissons présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	—	—
Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>	—	—
Mulet perlé	<i>Margariscus margarita</i>	—	—
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractæ</i>	—	—
Naseux noir	<i>Rhinichthys atratulus</i>	—	—
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	—	—
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	—	—
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	—	—
Raseux-de-terre gris	<i>Etheostoma olmstedi</i>	—	—
Raseux-de-terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>	—	—
Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>	—	—

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : Québec, MDDELCC, 2015a ; COGESAF, 2006 ; Canards Illimités Canada, 2007 ; communication de René Houle, MRNF, 2011 ; Canada, 2014a ; Québec, MFFP, 2015a.

Tableau B-17 : Espèces de poissons à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Statut		Habitat
	Québec ^a	Canada	
Brochet maillé (<i>Esox niger</i>)	SDMV	—	Lacs, étangs et cours d'eau à courant faible, de faible profondeur et à végétation dense.
Chat-fou des rapides (<i>Noturus flavus</i>)	SDMV	—	Rapides modérés des rivières à fond de grosses roches.
Fouille-roche gris (<i>Percina copelandi</i>)	Vulnérable	Menacée	Plages sablonneuses ou graveleuses des lacs ou des rivières à faible courant.
Lamproie du Nord (<i>Ichthyomyzon fossor</i>)	Menacée	Préoccupante	Petits cours d'eau rapides à fond graveleux ou sablonneux.
Méné à tête rose (tête rose) (<i>Notropis rubellus</i>)	SDMV	—	Eaux vives et claires de petites rivières à fond graveleux ou rocailloux.
Méné d'herbe (<i>Notropis bifrenatus</i>)	Vulnérable	Préoccupante	Zones herbeuses à fond vaseux ou sablonneux des rives de lacs ou de cours d'eau tranquilles.
Méné laiton (<i>Hybognathus hankinsoni</i>)	SDMV	—	Étangs et ruisseaux de tourbières aux eaux sombres et au fond vaseux recouvert de végétation.

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : Mentions : COGESAF, 2006 ; Québec, MDDELCC, 2015a ; Canada, 2014a.
Description de l'habitat : Bernatchez et Giroux, 2000.

B.6 Herpétofaune

B.6.1 Ensemble des espèces

Selon les différentes sources consultées, 17 espèces d'amphibiens et 7 espèces de reptiles seraient présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (voir le tableau B-18). Les espèces communes les plus souvent répertoriées sont notamment le crapaud d'Amérique, la grenouille verte, la grenouille des bois, la grenouille léopard, la rainette crucifère et la couleuvre rayée (AARQ, 2014). D'autres espèces, telles la rainette versicolore, la grenouille des marais, la couleuvre à ventre rouge, la tortue des bois et la salamandre maculée, sont soit moins communes ou plus difficiles à observer, ce qui explique les faibles occurrences de ces espèces dans la zone d'étude (AARQ, 2014).

Sept espèces d'amphibiens ou de reptiles potentiellement présentes dans la zone d'étude ont un statut particulier au Québec (voir le tableau B-19). À ces sept espèces pourrait s'ajouter la tortue serpentine, qui est jugée préoccupante au Canada. Cette espèce est toutefois relativement abondante dans l'Est du Canada (Canada, 2014b).

Le CDPNQ, l'organisme Corridor appalachien et l'AARQ font notamment mention de cinq espèces dans la zone d'étude. Il s'agit de la salamandre sombre du Nord (susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable – SDMV), de la salamandre pourpre (vulnérable), de la grenouille des marais (SDMV), de la tortue des bois (vulnérable) ainsi que de la tortue serpentine (préoccupante au Canada).

B.6.2 Salamandre à quatre orteils

Cette espèce habite essentiellement les tourbières et les marécages à sphaigne, où elles pondent leurs œufs au printemps (Desroches et Rodrigue, 2004). Pendant l'été, les salamandres à quatre orteils se réfugient dans les forêts de feuillus ou les forêts mixtes situées à proximité des lieux de ponte.

Cette espèce présente un bon potentiel de présence dans la zone d'étude, car les tourbières et les marécages y sont abondants. Aucune mention de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec ou du CDPNQ ne vient cependant confirmer sa présence.

Des inventaires ont eu lieu entre le 20 et le 27 mai 2015 dans 27 stations situées dans des tourbières ou des marécages à sphaigne (voir la carte C dans le volume 3). La méthode consiste à rechercher activement les nids de cette salamandre. Ceux-ci sont généralement situés dans des monticules de sphaigne ou sur une paroi verticale surplombant l'eau stagnante. Ils sont reconnaissables à la présence d'œufs pondus en petites grappes dans la sphaigne ou la mousse ou, en de rares occasions, à la base d'une touffe d'herbe (Desroches et Rodrigue, 2004).

Si un nid ou une salamandre était observé, sa localisation à l'aide d'un appareil GPS était enregistrée et l'information relative à l'observation et au milieu environnant (type d'habitat et peuplement) était notée sur une fiche terrain standardisée.

Tableau B-18 : Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Amphibiens			
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>	—	—
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>	—	—
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	SDMV	—
Grenouille du Nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>	—	—
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>	—	—
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>	—	—
Ouaouaron	<i>Lithobates catesbeianus</i>	—	—
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	—	—
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>	—	—
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	—	—
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	—	—
Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylium scutatum</i>	SDMV	—
Salamandre pourpre	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>	Vulnérable	Préoccupante
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	—	—
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	—	—
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>	SDMV	—
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>	—	—
Reptiles			
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>	SDMV	—
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	—	—
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	—	—
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	—	Préoccupante
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	Vulnérable	Menacée
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	—	—
Tortue ponctuée	<i>Clemmys guttata</i>	SDMV	En voie de disparition

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : AARQ, 2014 ; Desroches et Rodrigue, 2004 ; CDPNQ, 2010 ; ACA, 2011 ; CRRNT de l'Estrie, 2010 et 2011 ; Canada, 2014a ; Québec, MFFP, 2015a.

Tableau B-19 : Description de l'habitat des espèces d'amphibiens et de reptiles à statut particulier au Québec

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat	Potentiel de présence dans la zone d'inventaires détaillés		Inventaires	
		Québec ^a	Canada		Potentiel	Raison	Période	Type
Couleuvre à collier (<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>)	CDPNO, 2010	SDMV	—	Forêts feuillues et mixtes, certaines forêts de conifères et affluements rocheux. Fréquentement observée en altitude.	Oui	Présence de plusieurs boisés dans la zone d'étude.	Printemps et automne	Abris artificiels ^b .
Couleuvre d'eau (<i>Nerodia sipedon sipedon</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Bordure des cours d'eau et des plans d'eau, marais et étangs où la végétation aquatique est riche	Non	Principalement présente dans l'ouest du Québec. Présence peu probable dans les cours d'eau de la zone d'étude.	—	—
Grenouille des marais (<i>Lithobates palustris</i>)	CDPNO, 2010	SDMV	—	Milieux forestiers situés à proximité de l'eau (étangs de castor, ruisseaux clairs) et des milieux humides. Associée aux terrains montagnaux.	Oui	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides et présence de l'espèce dans la zone d'étude.	Printemps et été	Observations visuelles près des habitats en même temps que la caractérisation des milieux humides.
Rainette faux-grillon de l'Ouest (<i>Pseudacris triseriata</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Vulnérable	Menacée	Friches et boisés près des sites de reproduction (champs et clairières inondés à la fonte des neiges, étangs peu profonds, marécages, fossés et aulnaies).	Non	Confinée dans l'extrême sud-ouest du Québec.	—	—
Salamandre à quatre orties (<i>Hemidactylium scutatum</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Forêts humides riches en mousse, tourbières et marécages à sphaigne et rives des étangs de castor.	Oui	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides.	Printemps (mai)	Recherche de nids dans les habitats propices au printemps.

Tableau B-19 : Description de l'habitat des espèces d'amphibiens et de reptiles à statut particulier au Québec (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat	Potentiel de présence dans la zone d'inventaires détaillés		Inventaires	
		Québec ^a	Canada		Potentiel	Raison	Période	Type
Salamandre pourpre (<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>)	CDPNO, 2010	Vulnérable	Préoccupante	En altitude, résurgences et ruisseaux à fond rocheux ou graveleux	Oui	Présence de nombreux cours d'eau forestiers et présence de l'espèce dans la zone d'étude.	Avant le début des travaux	—
Salamandre sombre du Nord (<i>Desmognathus fuscus</i>)	CDPNO, 2010	SDMV	—	En altitude, résurgences, sources et cours d'eau forestiers aux rives rocheuses ou boueuses.	Oui	Présence de nombreux cours d'eau forestiers et présence de l'espèce dans la zone d'étude.	Avant le début des travaux	—
Tortue serpentine (<i>Chelydra serpentina</i>)	AARO, 2014	—	Préoccupante	Lacs, grands marais, rivières importantes, étangs et canaux riches en végétation et en structures submergées.	Oui	Présence de nombreux plans d'eau et cours d'eau et présence de l'espèce dans la zone d'étude.	Non requis	—
Tortue des bois (<i>Glyptemys insculpta</i>)	CDPNO, 2010	Vulnérable	Menacée	Rivières méandreuses bien oxygénées et milieux terrestres adjacents.	Oui	Présence de la rivière Saint-François, de la rivière aux Saumons et d'autres cours d'eau propices à l'espèce. Une mention d'occurrence dans la zone d'étude (CDPNO).	Avant le début des travaux	—
Tortue géographique (<i>Graptemys geographica</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Vulnérable	Préoccupante	Cours d'eau et plans d'eau importants et leurs tributaires.	Non	Confinée dans l'Outaouais, le lac Champlain et la région de Montréal. Présence peu probable dans la rivière Saint-François ou la rivière aux Saumons.	—	—

Tableau B-19 : Description de l'habitat des espèces d'amphibiens et de reptiles à statut particulier au Québec (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat	Potentiel de présence dans la zone d'inventaires détaillés		Inventaires	
		Québec ^a	Canada		Potentiel	Raison	Période	Type
Tortue ponctuée (<i>Clemmys guttata</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	En voie de disparition	Marécages, marais, tourbières, étangs et zones inondées.	Oui	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides.	Non requis	—
Tortue-molle à épine (<i>Apalone spinifera spinifera</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	Menacée	Menacée	Lacs et rivières importants et leurs tributaires.	Non	Une seule population connue au Québec (baie Missisquoi). Présence peu probable dans la rivière Saint-François ou la rivière aux Saumons.	—	—
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Espèce dont l'habitat n'est pas représenté dans la zone d'étude et pour laquelle il n'y a pas potentiel de présence dans la zone d'inventaires détaillés. </div>								

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

b. Le permis SEG (scientifique, éducatif ou gestion) du MFFP est requis pour l'inventaire.

Source : Description de l'habitat : Desroches et Rodrigue, 2004.

B.6.3 Couleuvre à collier

La couleuvre à collier est une espèce forestière qui préfère les forêts de feuillus, les forêts mixtes et certains peuplements de conifères. Elle vit cachée sous des débris, dans des zones humides. Elle aime aussi la proximité de lacs, d'étangs et de ruisseaux forestiers (Desroches et Rodrigue, 2004). Cette espèce discrète est reconnue pour être difficile à observer.

Plusieurs milieux de la zone d'étude sont susceptibles de correspondre aux habitats recherchés par cette espèce. Une occurrence est d'ailleurs connue dans le parc écoforestier de Johnville, dans un milieu terrestre à la fois boisé et ouvert, à proximité de la zone d'inventaires détaillés (AARQ, 2014).

Un inventaire a été effectué du 6 mai au 23 juin 2015. Il consistait à installer des abris artificiels tous les 5 km dans la zone d'inventaires détaillés, dans des milieux ouverts adjacents à des secteurs boisés, soit un total de 21 stations d'inventaire (voir la carte C dans le volume 3). Le suivi des abris artificiels a été réalisé conformément au protocole applicable du MFFP (Larochelle et coll., 2015).

Si l'espèce était observée pendant les autres inventaires prévus, sa localisation était enregistrée à l'aide d'un appareil GPS et l'information relative à l'observation et au milieu environnant (type d'habitat et peuplement) était notée sur une fiche terrain standardisée.

B.6.4 Grenouille des marais, tortue des bois, tortue ponctuée et tortue serpentine

Des inventaires opportunistes ont porté sur plusieurs espèces associées aux cours d'eau et aux milieux humides. En effet, des vérifications ont été effectuées lors des inventaires de milieux humides et lors des déplacements sur le terrain aux points de franchissement de cours d'eau. Les espèces ayant fait l'objet de cette attention particulière sont la grenouille des marais, la tortue des bois, la tortue ponctuée et la tortue serpentine.

Si un animal ou un habitat propice était rencontré, sa localisation était enregistrée à l'aide d'un appareil GPS et l'information relative à l'observation et au milieu environnant (type d'habitat et peuplement) était notée sur une fiche terrain standardisée.

B.7 Oiseaux

Des inventaires d'oiseaux ont été réalisés afin d'identifier les espèces présentes. Un intérêt particulier a été porté aux espèces à statut particulier.

La liste de toutes les espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude est présentée au tableau B-20. À la demande du MFFP, la liste a été établie à partir des données les plus récentes de l'Atlas des oiseaux nicheurs (2015) et a été complétée à l'aide de la banque de données de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ, 2011).

Treize espèces d'oiseaux à statut particulier sont potentiellement présentes dans la zone d'étude, selon les mentions en provenance de la CDPNQ (2010), soit l'aigle royal, l'engoulevent bois-pourri, l'engouelent d'Amérique, le faucon pèlerin, la grive de Bicknell, le martinet ramoneur, le moucherolle à côté olive, la paruline du Canada, la paruline hochequeue, le petit blongios, la pie-grièche migratrice, le pygargue à tête blanche et le quiscale rouilleux. À la demande du MFFP, Hydro-Québec a ajouté le hibou des marais et l'effraie des clochers, pour un total de quinze espèces potentiellement présentes.

B.7.1 Évaluation du potentiel de présence

Le potentiel d'habitat des espèces d'oiseaux à statut particulier dans la zone d'étude a été défini selon les informations disponibles dans Gauthier et Aubry (1995). Le potentiel de présence de ces espèces dans la zone d'inventaires détaillés a été cartographié. Le tableau B-21 précise les paramètres de recherche cartographique des habitats de chaque espèce.

À la lumière des résultats de l'évaluation du potentiel de présence, l'aigle royal et le faucon pèlerin n'ont pas été inventoriés en raison de l'absence de nids connus, de falaises et de carrières dans la zone d'étude. Une attention a toutefois été portée à la présence de nids de pygargue à proximité de la rivière Saint-François lors d'un survol en hélicoptère. La grive de Bicknell n'a pas fait l'objet d'inventaire non plus. Celle-ci est présente uniquement sur le mont Hereford, qui est évité par les variantes de tracé étudiées.

Tableau B-20 : Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Vulnérable	—
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>		
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	—	—
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	—	—
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	—	—
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	—	—
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	—	—
Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>	—	—
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	—	—
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	—	—
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	—	—
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	—	—
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	—	—
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	—	—
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	—	—
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	—	—
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	—	—
Bruant des champs	<i>Spizella pusilla</i>	—	—
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	—	—
Bruant des plaines	<i>Spizella pallida</i>	—	—
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	—	—
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	—	—
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	—	—
Bruant hudsonien	<i>Spizelloides arborea</i>	—	—
Bruant vespéral	<i>Poæcetes gramineus</i>	—	—
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	—	—
Buse à épaulettes	<i>Buteo lineatus</i>	—	—
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	—	—
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	—	—
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	—	—
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	—	—
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	—	—
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	—	—
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	—	—

Tableau B-20 : Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	—	—
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	—	—
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	—	—
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	—	—
Cardinal rouge	<i>Cardinalis cardinalis</i>	—	—
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phœniceus</i>	—	—
Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	—	—
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	—	—
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	—	—
Chouette épervière	<i>Surnia ulula</i>	—	—
Chouette rayée	<i>Strix varia</i>	—	—
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	—	—
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	—	—
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	—	—
Coulicou à bec jaune	<i>Coccyzus americanus</i>	—	—
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	—	—
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	—	—
Dindon sauvage	<i>Meleagris gallopavo</i>	—	—
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	—	—
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	SDMV	En voie de disparition
Engoulevent bois-pourri	<i>Caprimulgus vociferus</i>	SDMV	Menacée
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	SDMV	Menacée
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	—	—
Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	—	—
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	—	—
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	—	—
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Vulnérable	Préoccupante
Foule d'Amérique	<i>Fulica americana</i>	—	—
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	—	—
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	—	—
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	—	—
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	—	—
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	—	—
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	—	—
Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	—	—

Tableau B-20 : Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	—	—
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	—	—
Grand harle	<i>Mergus merganser</i>	—	—
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	—	—
Grand pic	<i>Dryocopus pileatus</i>	—	—
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	—	—
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	—	—
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>	—	—
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	—	—
Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>	—	—
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	—	—
Grive à joues grises	<i>Catharus minimus</i>	—	—
Grive de Bicknell	<i>Catharus bicknelli</i>	Vulnérable	Menacée
Grive des bois	<i>Hylocichla mustelina</i>	—	—
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	—	—
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	—	—
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	—	—
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	—	—
Harfang des neiges	<i>Bubo scandiacus</i>	—	—
Harle couronné	<i>Lophodytes cucullatus</i>	—	—
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	—	—
Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	—	—
Hirondelle à ailes hérissées	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	—	—
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	SDMV	—
Hirondelle à front blanc	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	—	—
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	—	—
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	—	—
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	—	—
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	—	—
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	—	—
Marouette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	—	—
Martinet ramoneur	<i>Chætura pelagica</i>	SDMV	Menacée
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Megaceryle alcyon</i>	—	—
Maubèche des champs	<i>Bartramia longicauda</i>	—	—
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	—	—

Tableau B-20 : Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Merlebleu de l'Est	<i>Sialia sialis</i>	—	—
Mésange à tête brune	<i>Pæcile hudsonicus</i>	—	—
Mésange à tête noire	<i>Pæcile atricapillus</i>	—	—
Mésange bicolor	<i>Bæolophus bicolor</i>	—	—
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	—	—
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	—	—
Moqueur chat	<i>Dumetella carolinensis</i>	—	—
Moqueur polyglotte	<i>Mimus polyglottos</i>	—	—
Moqueur roux	<i>Toxostoma rufum</i>	—	—
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	SDMV	Menacée
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	—	—
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	—	—
Moucherolle des saules	<i>Empidonax traillii</i>	—	—
Moucherolle phébi	<i>Sayornis phæbe</i>	—	—
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	—	—
Mouette de Bonaparte	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	—	—
Oie des neiges	<i>Chen cærulescens</i>	—	—
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	—	—
Oriole de Baltimore	<i>Icterus galbula</i>	—	—
Paruline à calotte noire	<i>Cardellina pusilla</i>	—	—
Paruline à collier	<i>Setophaga americana</i>	—	—
Paruline à couronne rousse	<i>Setophaga palmarum</i>	—	—
Paruline à croupion jaune	<i>Setophaga coronata</i>	—	—
Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>	—	—
Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>	—	—
Paruline à gorge orangée	<i>Setophaga fusca</i>	—	—
Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	—	—
Paruline à poitrine baie	<i>Setophaga castanea</i>	—	—
Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>	—	—
Paruline bleue	<i>Setophaga cærulescens</i>	—	—
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	—	—
Paruline des pins	<i>Setophaga pinus</i>	—	—
Paruline des ruisseaux	<i>Parkesia noveboracensis</i>	—	—
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	SDMV	Menacée
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	—	—

Tableau B-20 : Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Paruline hochequeue	<i>Parkesia motacilla</i>	SDMV	Préoccupante
Paruline jaune	<i>Setophaga petechia</i>	—	—
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	—	—
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	—	—
Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>	—	—
Paruline rayée	<i>Setophaga striata</i>	—	—
Paruline tigrée	<i>Setophaga tigrina</i>	—	—
Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>	—	—
Passerin indigo	<i>Passerina cyanea</i>	—	—
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	—	—
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Vulnérable	Menacée
Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	—	—
Petite buse	<i>Buteo platypterus</i>	—	—
Petite nyctale	<i>Ægolius acadicus</i>	—	—
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	—	—
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	—	—
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	—	—
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	—	—
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	—	—
Pie-grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus</i>	Menacée	En voie de disparition
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	—	—
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	—	—
Pioui de l'Est	<i>Contopus virens</i>	—	—
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	—	—
Piranga écarlate	<i>Piranga olivacea</i>	—	—
Plectrophenax des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	—	—
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	—	—
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	—	—
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Vulnérable	—
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	—	—
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	SDMV	Préoccupante
Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	—	—
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	—	—
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	—	—
Roselin familier	<i>Carpodacus mexicanus</i>	—	—

Tableau B-20 : Espèces d'oiseaux présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	—	—
Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	—	—
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	—	—
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	—	—
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	—	—
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	—	—
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	—	—
Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	—	—
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	—	—
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	—	—
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	—	—
Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	—	—
Troglodyte familier	<i>Troglodytes aëdon</i>	—	—
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	—	—
Tyran huppé	<i>Myiarchus crinitus</i>	—	—
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	—	—
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	—	—
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	—	—
Viréo à gorge jaune	<i>Vireo flavifrons</i>	—	—
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	—	—
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	—	—
Viréo mélodieux	<i>Vireo gilvus</i>	—	—

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : EPOQ, 2011 ; BDOMQ, 2014 ; CDPNQ, 2010 ; ACA, 2011 ; CRRNT de l'Estrie, 2010 et 2011 ; Gauthier et Aubry, 1995 ; Canada, 2014a ; Québec, MFFP, 2015a.

Tableau B-21 : Espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat type	Recherche cartographique	
		Québec ^a	Canada		Éléments recherchés ^a	Sources ou méthodes
Aigle royal (<i>Aquila chrysaetos</i>)	Atlas, 2015	Vulnérable	—	Vaste étendue sauvage où il trouve des falaises pour nicher et des milieux ouverts, tels les tourbières et les marais. Idéalement, falaises entourées, dans un rayon de 7 km, de 3 000 ha et plus (20 % et plus de la superficie) de milieux ouverts (tourbières, marais, brûlis, lichéniales, dénudés secs, coupes totales, arbustales, friches arbustives ou zones d'épidémie d'insectes). Généralement présent dans les régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux escarpés.	Falaises : pentes de 70° à 90°. Milieux humides : tourbières et marais. Perturbations : coupes forestières. Perturbations : ES, FR et BR.	Modèle numérique de terrain et photo-interprétation Cartes écoforestières
Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>)	—	SDMV	En voie de disparition	Milieux ouverts variés de basse altitude en milieu urbain et en campagne, dans les prés humides, les pâturages, les champs abandonnés ou cultivés et les marais.	Milieux humides : marais. Types de cultures : grandes cultures et pâturage sur sol de catégories A et B ou C et X.	Photo-interprétation Financière agricole et photo-interprétation
Engoulevent bois-pourri (<i>Caprimulgus vociferus</i>)	EPOQ, 2011	SDMV	Menacée	Différents types de peuplements forestiers secs avec des ouvertures et des clairières ; proximité de champs cultivés et parsemés de buissons ; jeunes forêts de pins, de chênes et de hêtres. Évite les secteurs montagneux.	Classes de drainage : 00, 10, 20 et 30. Groupements d'essences : PR, PB, PBFT, PGE, PIG, PIR, PG et CH. Classes d'âge du peuplement : 10, 1010, 1030, 1050, 30, 3010, 3030, 3050 50, 5010, 5030 et 5050.	Cartes écoforestières
					Note : présence de clairières ou d'ouvertures dans le peuplement.	Photo-interprétation

Tableau B-21 : Espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat type	Recherche cartographique	
		Québec ^a	Canada		Éléments recherchés ^a	Sources ou méthodes
Engoulevent d'Amérique (<i>Chordeiles minor</i>)	EPOQ, 2011	SDMV	Menacée	Milieux ouverts avec peu ou pas de végétation, tels les clairières, les ouvertures en forêt, les affleurements rocheux, les plages de gravier ou de sable et les brûlis. Aussi, toits plats recouverts de gravier et pâturages.	Affleurements rocheux et plages de gravier ou de sable. Perturbations : brûlis et chablis. Friches.	Photo-interprétation Cartes écoforestières —
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)	EPOQ, 2011	Vulnérable (ssp. <i>anatum</i>)	Préoccupante	Falaises voisines d'un plan d'eau ; niche également au sol ou dans les arbres de même que sur des grattes-ciel et sous des ponts.	Types de cultures : grandes cultures et pâturage sur sol de catégories A et B ou C et X. Carrières, falaises (pentes de 70° à 90°) et ponts importants.	Financière agricole et photo-interprétation Modèle numérique de terrain et photo-interprétation
Grive de Bicknell (<i>Catharus bicknelli</i>)	BDOMO, 2014	Vulnérable	Menacée	Zones de conifères rabougris des régions montagneuses ou maritimes et secteurs en régénération (après incendie ou coupe). En Estrie, recherche principalement les peuplements conifériens situés à plus de 700 m d'altitude ou sur les sommets dénudés.	Reprise de la cartographie du MFFP.	
Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>)	—	SDMV	Préoccupante	Absent des forêts. Habituellement associé aux grandes surfaces ouvertes, comme les prairies herbacées, les herbaçales des marais, les arbustales, les tourbières et la toundra arctique.	Milieux humides : marais. Types de cultures : grandes cultures et pâturages sur sol de catégories A et B ou C et X.	Photo-interprétation Financière agricole et photo-interprétation
Martinet ramoneur (<i>Chaetura pelagica</i>)	BDOMO, 2014	SDMV	Menacée	Niche dans des sites obscurs et bien abrités (ex. : arbres creux, cavernes, cheminées, granges et puits de ventilation). Grands chicots ouverts par le haut dans les vieilles forêts (90 ans et plus).	Classes d'âge du peuplement : VIN et 90.	Cartes écoforestières

Tableau B-21 : Espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat type	Recherche cartographique	
		Québec ^a	Canada		Éléments recherchés ^a	Sources ou méthodes
Moucherolle à côtés olive (<i>Contopus cooperi</i>)	EPOQ, 2011 ; BDOMQ, 2014	SDMV	Menacée	Milieu relativement ouverts comprenant des perchoirs, notamment les arbres morts debout, les cimes dégarnies et les branches mortes d'arbres vivants. Recherche principalement les forêts conifériennes ou mixtes à proximité de plans d'eau. Brûlis, lisières de coupe forestière, de clairières ou de tourbières, rives boisées de ruisseaux et étangs de castors.	Types de couvert : M et R. Classe de densité : D. Note : à moins de 100 m d'un plan d'eau. ou Perturbations : brûlis. ou Perturbations : coupes forestières. Classe de densité : D. ou Milieux humides : tourbières et étangs de castor. Note : milieux ouverts.	Cartes écoforestières et requête cartographique (rayon de 100 m) Cartes écoforestières Cartes écoforestières et photo-interprétation
Paruline du Canada (<i>Cardellina canadensis</i>)	EPOQ, 2011 ; ACA, 2011	SDMV	Menacée	Forêts mixtes à dominance feuillue plutôt ouvertes où la strate arbustive est particulièrement bien développée. Niche dans les gaulis et arbustes hauts des forêts situées à proximité de milieux humides bordant des rivières ou des ruisseaux.	Type de couvert : M. Classes de densité : C et D. Classes de drainage : 3, 4, 5 et 6. Note : à moins de 100 m autour des milieux humides adjacents à un cours d'eau.	Cartes écoforestières Requête cartographique
Paruline hochequeue (<i>Parkesia motacilla</i>)	CDPNO, 2010 ; BDOMQ, 2014	SDMV	Préoccupante	Espèce très spécialisée : le recouvrement d'au moins 75 % de la surface du sol par la voûte forestière et la présence d'eau sont essentiels à sa nidification. Vastes peuplements (probablement plus de 100 ha) de feuillus sur les pentes de ravins.	Type de couvert : F. Classe de densité : A. Classes de pente : D, E et F. Superficie contiguë de peuplements de 100 ha. Note : à moins de 400 m des cours d'eau, lacs et étangs.	Cartes écoforestières et requête cartographique (rayon de 400 m)

Tableau B-21 : Espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat type	Recherche cartographique	
		Québec ^a	Canada		Éléments recherchés ^a	Sources ou méthodes
Pie-grièche migratrice (<i>Lanius ludovicianus</i>)	—	Menacée	Voie de disparition	Pâturages, prés et champs abandonnés de 5 ha et plus, comportant des haies, des buissons d'arbustes épineux et des conifères.	Aucune mention de nidification depuis plus de 20 ans.	—
Petit blongios (<i>Ixobrychus exilis</i>)	BDOMQ, 2011	Vulnérable	Menacée	Marais d'eau douce, étangs et cours d'eau à faible débit avec couvert dense de végétation.	Milieu humide : marais et étangs de castors.	Photo-interprétation
Pygargue à tête blanche (<i>Haliaeetus leucocephalus</i>)	EPOQ, 2011	Vulnérable	—	Niche sur de grands arbres, à proximité de lacs ou de rivières riches en poissons.	Classes d'âge du peuplement : VIN, VIR, 70, 90 et 120. Note : à moins de 200 m d'un plan d'eau ou d'une rivière importante.	Cartes écoforestières Requête cartographique (rayon) et photo-interprétation (rivière d'importance)
Ouiscale rouilleux (<i>Euphagus carolinus</i>)	EPOQ, 2011 ; BDOMQ, 2014	SDMV	Préoccupante	Tourbières, marécages ou marais en bordure des forêts, bois humides, bords de lacs et étangs de castor et aulnaies ou saulaies associées aux rivières et aux ruisseaux.	Milieux humides : tourbières, marécages, marais et étangs de castors. Code de terrain : AL.	Photo-interprétation Cartes écoforestières

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Source : Description de l'habitat : Gauthier et Aubry, 1995.

B.7.2 Méthode d'inventaire

Les oiseaux nicheurs ont été dénombrés selon la méthode des points d'écoute. Tous les types d'habitats présents dans la zone d'inventaires détaillés ont fait l'objet d'écoute. Des stations ont également été établies dans les habitats d'espèces à statut particulier. Le nombre total de stations est de 42 (voir la carte C dans le volume 3).

À chacun des points d'écoute, on a effectué un dénombrement à rayon limité (DRL) de 50 m et un dénombrement à rayon illimité (indice ponctuel d'abondance ou IPA). Le DRL permet d'évaluer la densité moyenne de couples nicheurs, alors que l'IPA sert à établir une liste plus complète des espèces présentes. Tous les oiseaux vus et entendus à la station d'écoute pendant une durée de 2×5 minutes ont été notés. Une repasse de chants des oiseaux à statut particulier a été faite à la fin de la période d'écoute. Une période de repos de 3 minutes a été respectée avant le début des relevés.

Dans un souci d'uniformisation des données recueillies, les données nécessaires au formulaire type d'Hydro-Québec Équipement et services partagés ont été recueillies à chacun des points d'écoute. Ces informations comprennent notamment l'identification des observateurs, les caractéristiques géographiques (secteur, station, etc.) et météorologiques (température, nébulosité, précipitations ainsi que force et direction du vent), la liste des espèces relevées, le nombre d'oiseaux (précision du sexe et de l'âge lorsque c'était possible) et les indices de nidification selon l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (Gauthier et Aubry, 1995). De plus, pour chaque occurrence d'espèce à statut particulier, les caractéristiques physiques de l'habitat (pente, type de sol, drainage, etc.) ont été notées. Des photographies ont également été prises et la localisation des observations a été enregistrée à l'aide d'un appareil GPS.

B.7.3 Période d'inventaire

Les points d'écoute ont été visités du 30 mai au 19 juin, au plus fort de la saison de reproduction. Les inventaires ont été faits tôt le matin, soit à partir d'une demi-heure avant le lever du soleil jusqu'à cinq heures après. Pour certaines espèces, comme l'engoulevent, les inventaires ont été réalisés le soir si les habitats potentiels ne pouvaient être visités à l'aurore. Aucun inventaire n'a été effectué si le temps était pluvieux, s'il faisait inhabituellement froid ou chaud, ou si le temps était venteux.

B.8 Mammifères

La zone d'étude étant composée d'une grande variété d'habitats, plusieurs espèces de mammifères y sont potentiellement présentes (voir le tableau B-22). De plus, la disponibilité, particulièrement dans le sud de la zone d'étude, de grands ensembles boisés augmente le potentiel de présence de plusieurs espèces ayant de grands domaines vitaux, tel l'ours noir.

Les données fournies par le CDPNQ, le document de la CRRNT de l'Estrie (2010) et l'analyse des habitats présents ont permis de dresser une liste de quatorze espèces de mammifères à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (voir le tableau B-23). Parmi ces espèces, douze sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec et deux n'ont pas de statut particulier au Québec mais sont en voie de disparition au Canada (annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*). Certaines de ces espèces ont été répertoriées lors d'inventaires au parc écoforestier de Johnville. Il s'agit du campagnol des rochers, du campagnol-lemming de Cooper, de la chauve-souris argentée et de la chauve-souris cendrée.

Tableau B-22 : Espèces de mammifères présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Artiodactyles			
Cerf de Virginie	<i>Odocoileus virginianus</i>	—	—
Orignal	<i>Alces alces</i>	—	—
Carnivores			
Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>	—	—
Belette pygmée	<i>Mustela nivalis</i>	SDMV	—
Cougar	<i>Puma concolor</i>	SDMV	—
Coyote	<i>Canis latrans</i>	—	—
Hermine	<i>Mustela erminea</i>	—	—
Loutre de rivière	<i>Lutra canadensis</i>	—	—
Loup gris	<i>Canis lupus</i>	—	—
Lynx du Canada	<i>Lynx canadensis</i>	—	—
Lynx roux	<i>Lynx rufus</i>	—	—
Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>	—	—
Mouffette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>	—	—
Ours noir	<i>Ursus americanus</i>	—	—
Pékan	<i>Martes pennanti</i>	—	—

Tableau B-22 : Espèces de mammifères présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Raton laveur	<i>Procyon lotor</i>	—	—
Renard gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	—	—
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	—	—
Vison d'Amérique	<i>Neovision vison</i>	—	—
Rongeurs			
Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>	—	—
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>	—	—
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>	—	—
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>	—	—
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>	—	—
Petit polatouche	<i>Glaucomys volans</i>	SDMV	—
Porc-épic d'Amérique	<i>Erethizon dorsatum</i>	—	—
Rat musqué commun	<i>Ondatra zibethicus</i>	—	—
Tamia rayé	<i>Tamias striatus</i>	—	—
Insectivores			
Condylure à nez étoilé	<i>Condylura cristata</i>	—	—
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	—	—
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>	—	—
Musaraigne fuligineuse	<i>Sorex fumeus</i>	—	—
Musaraigne longicaude	<i>Sorex dispar</i>	SDMV	—
Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>	—	—
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>	—	—
Taupe à queue velue	<i>Parascalops breweri</i>	—	—
Autres rongeurs			
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>	—	—
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	—	—
Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	SDMV	—
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	SDMV	—
Campagnol sylvestre	<i>Microtus pinetorum</i>	SDMV	Préoccupante
Écureuil gris	<i>Sciurus carolinensis</i>	—	—
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	—	—

Tableau B-22 : Espèces de mammifères présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut	
		Québec ^a	Canada
Souris à pattes blanches	<i>Peromyscus leucopus</i>	—	—
Souris commune	<i>Mus musculus</i>	—	—
Souris sauteuse des bois	<i>Napæozapus insignis</i>	—	—
Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>	—	—
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>	—	—
Chiroptères			
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	SDMV	—
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	SDMV	—
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	—	En voie de disparition
Chauve-souris pygmée de l'Est	<i>Myotis leibii</i>	SDMV	—
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	SDMV	—
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	—	—
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	—	En voie de disparition
Pipistrelle de l'Est	<i>Perimyotis subflavus</i>	SDMV	En voie de disparition

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : CDPNQ, 2010 ; ACA, 2011 ; CRRNT de l'Estrie, 2010 et 2011 ; Prescott et Richard, 2004 ; communication de René Houle, MRNF, 2011 ; Canada, 2014a ; Québec, MFFP, 2015.

Tableau B-23 : Espèces de mammifères à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat	Potentiel de présence dans la zone d'étude		Inventaire
		Québec ^a	Canada		Potentiel	Raison	
Belette pygmée (<i>Mustela nivalis</i>)	CDPNO, 2010	SDMV	—	Milieux ouverts, tels que prairies, prés humides, marécages et berges de cours d'eau.	Oui	Présence de milieux humides et de plusieurs cours d'eau	Non requis
Campagnol des rochers (<i>Microtus chrotorrhinus</i>)	CDPNO, 2010 ; PEFJ, s.d.	SDMV	—	Falaises et affleurements rocheux dans des forêts mixtes ou de conifères. Abords de clairières dans les régions montagneuses, près des talus humides, entre les rochers couverts de mousse et près des points d'eau. Zones de transition entre milieux ouverts et forêts matures.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Non requis
Campagnol sylvestre (<i>Microtus pinetorum</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	Préoccupante	Habitats boisés bien drainés avec couverture végétale dense.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Non requis
Campagnol-lemming de Cooper (<i>Synaptomys cooperi</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2011 ; PEFJ, s.d.	SDMV	—	Tourbières à sphaigne et à éricacées, marais herboux et forêts mixtes qui entourent les tourbières.	Oui	Présence de tourbières et d'autres types de milieux humides	Non requis
Chauve-souris argentée (<i>Lasiorycteris noctivagans</i>)	CDPNO, 2010 ; PEFJ, s.d.	SDMV	—	Zones boisées à proximité de plans d'eau.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Oui
Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)	CDPNO, 2010 ; PEFJ, s.d.	SDMV	—	Régions boisées et semi-boisées à proximité de clairières et de plans d'eau.	Oui	Présence de plusieurs boisés et plans d'eau	Oui
Chauve-souris nordique (<i>Myotis septentrionalis</i>)	Prescott et Richard, 2004	—	En voie de disparition	Près de lacs, cours d'eau et clairières. Niche habituellement seul dans les fentes des rochers, les cavernes et parfois sous l'écorce détachée des arbres.	Oui	Présence de plusieurs boisés et plans d'eau	Oui
Chauve-souris pygmée de l'Est (<i>Myotis leibii</i>)	Prescott et Richard, 2004	SDMV	—	Régions montagneuses couvertes de conifères et de feuillus.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Oui
Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Zones boisées.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Oui
Cougar (<i>Puma concolor</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Zones boisées à couverture végétale diversifiée.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Non requis

Tableau B-23 : Espèces de mammifères à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat	Potentiel de présence dans la zone d'étude		Inventaire
		Québec ^a	Canada		Potentiel	Raison	
Musaraigne longicaude (<i>Sorex dispar</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	—	Terrains montagneux des forêts de conifères.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Non requis
Petit polatouche (<i>Glaucomys volans</i>)	MFFP, 2015	SDMV	—	Forêts feuillues (hêtres, érables, chênes, noyers et peupliers) et mixtes (avec pins), souvent à proximité d'un point d'eau.	Oui	Présence de plusieurs boisés	Non-requis
Petite chauve-souris brune (vespertilion) (<i>Myotis lucifugus</i>)	Prescott et Richard, 2004	—	En voie de disparition	Forêt à proximité de lacs, cours d'eau, marécages et clairières. Abondante dans les villes. Males nichent souvent seuls dans une cavité ou derrière un volet.	Oui	Présence de plusieurs boisés et plans d'eau	Oui
Pipistrelle de l'Est (<i>Perimyotis subflavus</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2010	SDMV	En voie de disparition	Campagne et orée des bois.	Oui	Présence de milieux ouverts	Oui

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Source : Description d'habitat : Prescott et Richard, 2004.

B.8.1 Chiroptères

Les huit espèces de chauves-souris présentes au Québec fréquentent le sud de la province et pourraient donc habiter la zone d'étude (Prescott et Richard, 2004). De ces huit espèces, cinq sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris pygmée de l'Est, la chauve-souris rousse et la pipistrelle de l'Est. Cette dernière est aussi considérée « en voie de disparition » au Canada, en plus de la chauve-souris nordique et de la petite chauve-souris brune. Ces espèces et leurs habitats de prédilection sont présentés au tableau B-24.

Tableau B-24 : Habitats des chauves-souris à statut particulier

Espèce	Sources des mentions	Statut		Habitat ^b
		Québec ^a	Canada	
Chauve-souris argentée (<i>Lasionycteris noctivagans</i>)	CDPNQ, 2010	SDMV	—	Zones boisées à proximité de plans d'eau.
Chauve-souris cendrée (<i>Lasiurus cinereus</i>)	CDPNQ, 2010	SDMV	—	Régions boisées et semi-boisées à proximité de clairières et de plans d'eau.
Chauve-souris nordique (<i>Myotis septentrionalis</i>)	—	—	En voie de disparition	Étroitement associée à la forêt boréale. Près de lacs, cours d'eau et clairières. Chasse souvent au-dessus de petits cours d'eau, de clairières et le long de routes.
Chauve-souris pygmée de l'Est (<i>Myotis leibii</i>)	—	SDMV	—	Régions montagneuses couvertes de conifères et de feuillus.
Chauve-souris rousse (<i>Lasiurus borealis</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2012	SDMV	—	Forêts de conifères et forêts mixtes. Se nourrit au-dessus de clairières, de rivières et de points d'eau. Adaptée au milieu urbain.
Petite chauve-souris brune (<i>Myotis lucifugus</i>)	—	—	En voie de disparition	Forêts à proximité de lacs, cours d'eau, marécages et clairières. Très répandue dans les villes.
Pipistrelle de l'Est (<i>Perimyotis subflavus</i>)	CRRNT de l'Estrie, 2012	SDMV	En voie de disparition	Campagne et orée des bois.

a. SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

b. Selon Prescott et Richard, 2004.

La chauve-souris argentée et la chauve-souris cendrée ont déjà été observées dans la zone d'étude, soit au parc écoforestier de Johnville (CDPNQ, 2014).

Les chauves-souris sont généralistes et peuvent se trouver dans des habitats variés, soit dans les milieux forestiers, agricoles et même urbains. Il semble que plusieurs de ces espèces insectivores préfèrent les habitats de bordure et la proximité de plans d'eau, souvent associés à des abondances supérieures d'insectes ou à une plus grande facilité de chasse. Les chauves-souris arboricoles utilisent généralement les cavités

des grands arbres (cavités, trous de pics, relèvements d'écorce, etc.) comme gîtes diurnes (Tremblay et Jutras, 2010).

L'approche méthodologique proposée dans le cadre du présent projet est inspirée des recommandations du MFFP. Ainsi, afin de vérifier la présence d'habitats propices aux chauves-souris, Hydro-Québec a utilisé deux méthodes d'inventaire, soit l'inventaire passif à partir de stations fixes et l'inventaire actif le long d'une route d'écoute.

Inventaire passif

Dans la portion nord du tracé, où la ligne projetée est juxtaposée à la ligne 450 kV existante, Hydro-Québec a eu recours à l'inventaire acoustique à partir de stations fixes. Deux sites d'échantillonnage espacés d'environ 20 km ont été sélectionnés en accord avec le MFFP dans des milieux propices aux chauves-souris, soit un à proximité du parc écoforestier de Johnville et un dans la vallée de la rivière aux Saumons.

Deux stations ont été mises en place à chaque site d'échantillonnage. Un appareil SM3 de la société Wildlife Acoustics a été installé en milieu « ouvert » et un autre l'a été en milieu « fermé » (forestier). Les stations étaient situées dans les habitats les plus propices, à une distance d'environ 200 m l'une de l'autre. Les appareils ont été laissés en place de 5 à 7 jours de façon à obtenir 3 jours de beau temps (température supérieure à 20 °C et vent de moins de 5 km/h, sans précipitations). Les appareils étaient ensuite déplacés vers le second site, pour une nouvelle période de 5 à 7 jours (3 jours de beau temps). Les appareils étaient alors replacés une dernière fois au premier site pour une autre période de 5 à 7 jours. Les inventaires ont été réalisés du 1^{er} juillet au 8 août.

On a effectué des tests préalables aux inventaires acoustiques pour s'assurer qu'il n'y avait pas d'interférence entre l'appareil et la ligne existante à la station en milieu ouvert.

Inventaire actif

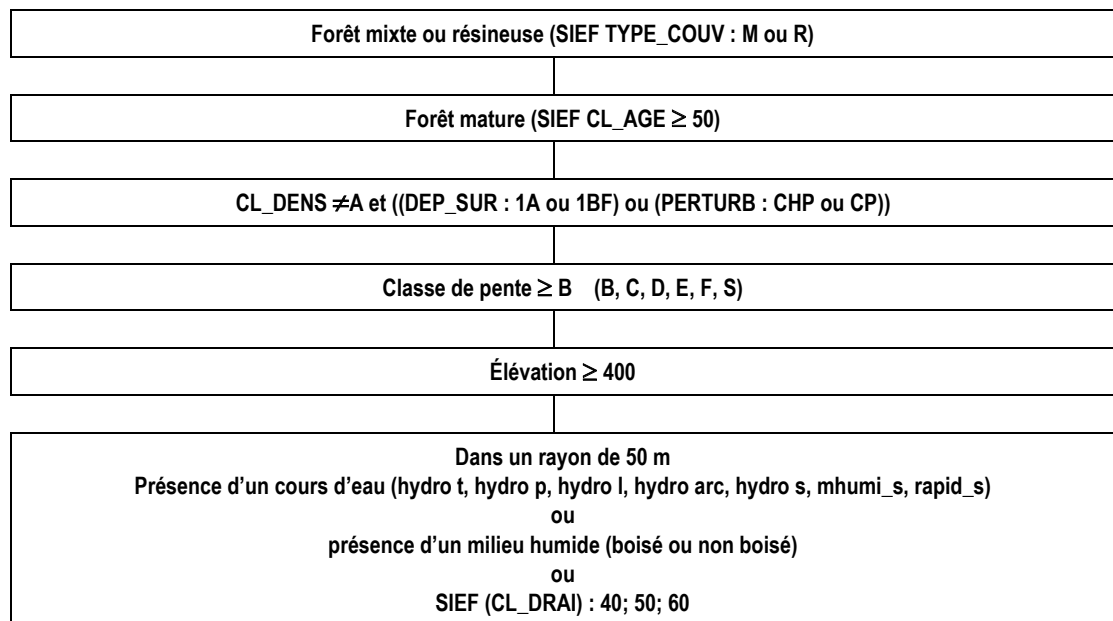
Un inventaire acoustique le long d'une route d'écoute a été réalisé dans la portion sud de la ligne projetée à l'aide d'un appareil AnaBat de Titley Scientific. La route d'écoute, longue d'une trentaine de kilomètres, a été suivie trois soirs (20 juillet, 27 juillet et 13 août) à raison de deux fois par soir, pour un total de 15 heures d'enregistrement. De plus, une vérification d'hibernacles potentiels (grottes, cavernes, mines abandonnées, etc.) a été réalisée lors des autres inventaires de l'été 2015.

B.8.2 Campagnol des rochers et petit polatouche

Sur la base de préoccupations exprimées par le MFFP, Hydro-Québec a évalué le potentiel de présence de deux espèces de mammifères susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables : le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) et le petit polatouche (*Glaucomys volans*). L'évaluation du potentiel a été réalisée à l'aide d'outils géomatiques. De façon plus précise, une analyse multicritères a été effectuée à partir des données du Système d'information écoforestière (SIEF), de l'hydrographie, de la topographie et des données sur l'utilisation du sol. Les différents critères utilisés ont été déterminés à partir des caractéristiques écologiques de chaque espèce tirées de la littérature ainsi que des mentions confirmées en Estrie et fournies par le MFFP.

Le campagnol des rochers est une espèce considérée comme forestière qui habite les forêts mixtes de conifères. Selon les données rapportées par le MFFP (Québec, MFFP, 2015b), il aurait une préférence pour les zones dont le couvert forestier est épars et où la strate arbustive est plus ou moins dense. On peut aussi, à l'occasion, le trouver dans de petites clairières, les milieux fraîchement coupés ou les zones de transition entre les milieux ouverts et la forêt mature. Le campagnol des rochers est généralement associé aux milieux frais légèrement humides ainsi qu'au pied des falaises et aux affleurements rocheux situés en altitude. Fondée sur les caractéristiques de son habitat et des composantes de la zone d'inventaires détaillés, l'analyse multicritères fait appel aux paramètres mentionnés à la figure B-3.

Figure B-3 : Analyse multicritères appliquée à l'habitat du campagnol des rochers



Le petit polatouche, quant à lui, recherche principalement des arbres matures produisant des noix et présentant des cavités de nidification. On le trouve donc principalement dans des forêts relativement âgées de feuillus (hêtres à grandes feuilles, chênes rouges, frênes blancs et érables) comptant aussi quelques conifères (pins et pruches). Le peuplement ou le fragment forestier doit aussi être d'une superficie suffisante par rapport au domaine vital du petit polatouche, qui est habituellement supérieur à 4 ha. Selon ces caractéristiques d'habitat et les composantes de la zone d'inventaires détaillés, l'analyse multicritères s'appuie sur les paramètres montrés à la figure B-4.

Figure B-4 : Analyse multicritères appliquée à l'habitat du petit polatouche

Forêt mature (SIEF CL_AGE: 70; 90; VIN; VIR)
Forêt feuillue ou mixte (SIEF TYPE_COUV: F; M)
Peuplements avec arbres à noix ou érablières (SIEF GR_ESS: EOBJ; EOBJRX; EOBJSB; EOBPRX; EOBPSB; EOEOSB; EOES; EOFHTO; EOFIRX; EOFISB; EOFT; EOFTPU; EOFTRX; EOFTSB; EOFX; EOFXRX; EOFXSB; EOPE; EOPERX; EOPESB; ERBJ; ERBJRX; ERBJSB; ERBP; ERBPSB; ERFISB; ERFT; ERFTPU; ERFTRX; ERFTSB; ERFXSB; ERPERX; ESBJ; ESBP; ESEO; ESEOSB; ESES; ESESSB; ESFT; ESFX; ESHG; FTBJRX; FTEORX; FTER; FTERSB; FTESSB; FTFI; FTFT; FTFXRX, PEEO)
Superficie contiguë du fragment forestier > 3 ha

B.9 Références bibliographiques

- APPALACHIAN CORRIDOR APPALACHIEN (ACA). 2011. *Ecological assessment. Tillotson property. Mount Hereford. Phase II*. Eastman, ACA.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2014. Banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune. Sainte-Anne-de-Bellevue, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC. 2015. Données tirées du site Web de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. Québec, Regroupement QuébecOiseaux, Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. SiteWeb : [www.atlas-oiseaux.qc.ca].
- BAZOGÉ, A., D. LACHANCE et C. VILLENEUVE. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. 64 p. et ann.
- BERNATCHEZ, L., et M. GIROUX, 2000. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition à l'est du Canada*. Saint-Constant, Éd. Broquet. 350 p.
- BUTEAU, P., N. DIGNARD et P. GRONDIN. 1994. *Système de classification des milieux humides du Québec*. Québec, ministère des Ressources naturelles du Québec. 25 p.

- CANADA. 2014a. *Loi sur les espèces en péril. Ann. 1 : Liste des espèces en péril du Canada*. En ligne : [www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/schedules_f.cfm?id=1].
- CANADA. 2014b. *Profil d'espèce (Tortue serpentine)*. En ligne : [www.sararegistry.gc.ca/species/speciesDetails_f.cfm?sid=1033].
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2007. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative de l'Estrie*. En ligne : [www.canardsquebec.ca]. 55 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2014. Extractions du système de données sur les espèces fauniques et floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées pour le territoire de l'Estrie. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2010. Extraction du système de données sur les espèces fauniques et floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées pour l'aire d'étude (août 2010). Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 23 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2008. *Les plantes vasculaires menacées et vulnérables du Québec*. 3^e éd. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 180 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE (CRRNT) de l'Estrie. 2011. *Portrait de l'identification des milieux naturels d'intérêt pour la biodiversité en Estrie. Phase 1*. Sherbrooke, Conférence régionale des élus de l'Estrie. 46 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE (CRRNT) de l'Estrie. 2010. *Plan de développement intégré des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT) de l'Estrie. Portrait et enjeux biophysiques de l'Estrie*. Sherbrooke, Conférence régionale des élus de l'Estrie. 45 p.
- CONSEIL DE GOUVERNANCE DE L'EAU DES BASSINS VERSANTS DE LA RIVIÈRE SAINT-FRANÇOIS (COGESAF). 2006. *Analyse du bassin versant de la rivière Saint-François*. 255 p.
- COUILLARD, L., N. DIGNARD, P. PETITCLERC, D. BASTIEN, A. SABOURIN et J. LABRECQUE. 2012. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Outaouais, Laurentides et Lanaudière*. Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 434 p.
- DESROCHES, J.-F., et D. RODRIGUE. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Waterloo, Éd. Michel Quintin. 288 p.
- DIGNARD, N., L. COUILLARD, J. LABRECQUE, P. PETITCLERC et B. TARDIF. 2008. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudières-Appalaches et Mauricie*. Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 234 p.
- ÉTUDE DES POPULATIONS D'OISEAUX DU QUÉBEC (EPOQ). 2011. Banque de données. Québec, Regroupement QuébecOiseaux. SiteWeb: [www.quebecoiseaux.org/epoq].
- FLORAQUEBECA, COMITÉ FLORE QUÉBÉCOISE. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Québec, Publications du Québec. 404 p.

- GAUTHIER, J., et Y. AUBRY (dir.). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues du Québec, Société québécoise de protection des oiseaux et Environnement Canada (région du Québec). 1 302 p.
- GENIVAR. 2012. *Expertise sur la présence de chauves-souris. Prolongement du boul. Portland*. Préparé pour la Ville de Sherbrooke. Québec, GENIVAR. 7 p. et ann.
- GOUPIL, J.-Y. 1998. *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Guide des bonnes pratiques*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.
- HYDRO-QUÉBEC. 1990. *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes*. 2 vol. Montréal, Hydro-Québec. 320 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé en collaboration avec le Groupe Viau et le Groupe conseil Entraco. 325 p.
- HYDRO-QUÉBEC DISTRIBUTION. 2011. *Guide de caractérisation des milieux humides. Manuel du spécialiste*. Montréal, Hydro-Québec Distribution. 232 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC ÉQUIPEMENTS ET SERVICES PARTAGÉS. 2014. *Cahier des bonnes pratiques en environnement. Construction de ligne de transport d'énergie*. Montréal, Hydro-Québec Équipement et services partagés. 79 p. et ann.
- JOLY, M., S. PRIMEAU, M. SAGER et A. BAZOGE. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. 1^{re} éd. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 68 p.
- LAROCHELLE, L., N. TESSIER, S. PELLETIER et L. BOUTHILLIER. 2015. *Protocole standardisé pour l'inventaire de couleuvres associées aux habitats de début de succession au Québec*. Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 6 p et ann.
- MACARTHUR, H., et O. WILSON. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton, Princeton University Press. 203 p.
- PRESCOTT, J., et P. RICHARD. 2004. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Waterloo, Éd. Michel Quintin. 399 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015a. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne : [<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>].
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015b. *Fiche descriptive du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus)*. En ligne : [<http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=50>].
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2008. *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec*. Québec, MRNF. 10 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015a. *La diversité des poissons. Bassin versant de la rivière Saint-François*. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/poissons/st-francois/index.htm].

- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015b. *Les espèces exotiques envahissantes (EEE)*. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp].
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015c. *Liste des plantes vasculaires exotiques envahissantes prioritaires*. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm].
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015d. *Sentinelle : outil de détection des espèces exotiques envahissantes*. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm].
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2014. *Espèces menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne : [www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm].
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Québec, MDDEP. 41 p. et ann.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains. Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement*. Québec, MDDEP. 10 p. et ann.
- RENAUD, G., et A. SABOURIN. 2006. *Inventaire des milieux humides en tant qu'outil de planification territoriale*. *Contact Plus*, n° 56, p. 14-19.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2002. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de l'Estrie*. Québec, Publications du Québec. 83 p.
- SUIVI DE L'OCCUPATION DES STATIONS DE NIDIFICATION DES POPULATIONS D'OISEAUX EN PÉRIL DU QUÉBEC (SOS-POP). 2014. *Sites de nidification d'espèces d'oiseaux en péril dans la zone d'étude. Version de novembre 2014*. Québec, Regroupement Québec-Oiseaux.
- TREMBLAY, J.A., et J. JUTRAS. 2010. *Les chauves-souris arboricoles à statut précaire au Québec. Synthèse et perspectives*. En ligne : [http://www.provancher.qc.ca/upload/file/134_1%20p%2029-40.pdf].

C Classement des éléments du milieu

- C.1 Résistance d'ordre environnemental
- C.2 Résistance d'ordre technique
- C.3 Résistance des éléments des milieux naturel et humain
- C.4 Résistance des unités du paysage

Les éléments inventoriés ont été classés en fonction de leur résistance au regard de la réalisation du projet. La *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes* d'Hydro-Québec (1990) emploie le terme « résistance ». On distingue deux types de résistance des éléments du milieu, soit la résistance environnementale et la résistance d'ordre technique.

Les unités de paysage délimitées sont également classées en fonction de leur opposition au projet. La résistance des unités de paysage est d'ordre environnemental. Elle est analysée selon la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* d'Hydro-Québec (1992).

Le degré de résistance d'ordre environnemental attribué à un élément du milieu ou à des unités de paysage est fonction de deux notions distinctes, soit l'impact appréhendé sur l'élément et la valeur accordée à l'élément (voir le tableau C-1). Le degré de résistance d'ordre technique ne repose pas sur ces deux notions, mais plutôt sur les caractéristiques et les critères techniques et économiques liés aux ouvrages projetés.

Tableau C-1 : Grille de détermination de la résistance d'ordre environnemental des éléments du milieu

		Valeur			
		Légale	Forte	Moyenne	Faible
Impact appréhendé	Fort	Contrainte	Résistance très forte	Résistance forte	Résistance moyenne
	Moyen	Contrainte	Résistance forte	Résistance moyenne	Résistance faible
	Faible	Contrainte	Résistance moyenne	Résistance faible	Résistance très faible

C.1 Résistance d'ordre environnemental

C.1.1 Éléments des milieux naturel et humain

Impact appréhendé

L'impact appréhendé dépend de la modification que peut subir un élément du milieu à la suite de l'implantation des équipements projetés. Cette évaluation tient compte de l'application des mesures d'atténuation courantes (tirées des *Cluses environnementales normalisées*, reproduites à l'annexe F) prescrites par Hydro-Québec, puisque ces mesures font partie des pratiques de l'entreprise. On distingue trois niveaux d'impact appréhendé : *fort*, *moyen* et *faible*.

Valeur accordée

La valeur d'un élément est un jugement global selon lequel cet élément doit être conservé ou protégé en raison de sa valeur intrinsèque, de son unicité, de sa rareté, de son importance ou de sa situation dans le milieu. Cette valeur tient également compte de la législation, des caractéristiques socioéconomiques du milieu et des opinions véhiculées par les communautés, les organismes, les associations et les médias. On distingue quatre valeurs accordées : *légale, forte, moyenne* et *faible*.

Degré de résistance

La combinaison des trois niveaux d'impact appréhendé et des quatre valeurs accordées permet d'obtenir cinq degrés de résistance environnementale (voir le tableau C-1) :

- La *contrainte* s'applique à un élément protégé, ou en voie de l'être, par une loi ou un règlement qui y interdit ou y régit étroitement l'implantation des équipements prévus ou lorsqu'il est très difficile d'obtenir des autorisations gouvernementales pour y réaliser le projet, de telle sorte que cet élément doit absolument être évité.
- La *résistance très forte* s'applique à un élément qui ne peut être traversé qu'en cas d'extrême nécessité, puisque l'impact appréhendé et la valeur accordée sont jugés forts.
- La *résistance forte* s'applique à un élément à éviter dans la mesure du possible en raison de sa valeur ou de l'ampleur de la perturbation prévue.
- La *résistance moyenne* s'applique à un élément qui, avec quelques réserves, peut être retenu pour l'implantation des équipements projetés. Des mesures d'atténuation particulières s'imposent toutefois.
- La *résistance faible* s'applique à un élément qui peut être retenu pour l'implantation des équipements projetés. La présence des nouveaux ouvrages ne perturbe de façon importante ni les fonctions ni les utilisations humaines ou fauniques du territoire. Le cas échéant, les mesures d'atténuation sont faciles à appliquer.

C.1.2 Unités de paysage

Impact appréhendé

L'impact appréhendé sur les unités de paysage traduit la capacité du paysage à intégrer les équipements projetés. Plus le paysage est apte à recevoir les équipements sans que son caractère particulier ne soit modifié, plus l'impact appréhendé est faible. Deux paramètres servent à évaluer le niveau d'impact appréhendé, soit la capacité d'absorption du paysage et sa capacité d'insertion.

Capacité d'absorption du paysage

La capacité d'absorption correspond à la capacité d'un paysage à dissimuler les équipements projetés. De façon générale, l'évaluation de l'absorption visuelle est liée au degré d'ouverture des champs visuels (accessibilité visuelle potentielle) de l'unité de paysage et à la mise en relation de la configuration du milieu (relief, présence de plans d'eau, couvert végétal ou éléments bâtis) et des équipements projetés. Ainsi, plus le degré d'ouverture du paysage et les dimensions des équipements sont grands, moins la capacité d'absorption est grande. On distingue trois degrés d'absorption : *forte, moyenne et faible*.

Capacité d'insertion du paysage

La capacité d'insertion d'une unité de paysage renvoie à la compatibilité physique de ses caractéristiques dominantes avec les composantes du projet, en termes d'échelle et de caractère. Ainsi, plus les caractéristiques physiques des équipements projetés contrastent avec le caractère et l'échelle des composantes du paysage, moins la compatibilité et la capacité d'insertion sont grandes. On distingue trois degrés d'insertion : *forte, moyenne et faible*.

Évaluation de l'impact appréhendé

On distingue trois niveaux d'impact appréhendé : *fort, moyen ou faible*.

- L'impact appréhendé est *fort* lorsque l'unité de paysage risque d'être fortement modifiée par l'implantation des équipements projetés, c'est-à-dire lorsqu'elle possède des capacités d'absorption et d'insertion faibles.
- L'impact appréhendé est *moyen* lorsque l'unité de paysage peut être altérée par la présence des équipements projetés sans que son caractère général ne soit mis en cause, c'est-à-dire lorsqu'elle possède :
 - des capacités d'absorption et d'insertion moyennes ;
 - une capacité d'absorption faible et une capacité d'insertion moyenne ou forte ;
 - une capacité d'insertion faible et une capacité d'absorption moyenne ou forte.
- L'impact appréhendé est *faible* lorsque l'unité de paysage risque peu d'être modifiée par l'implantation des équipements projetés, c'est-à-dire lorsqu'elle possède :
 - des capacités d'absorption et d'insertion fortes ;
 - une capacité d'absorption forte et une capacité d'insertion moyenne ;
 - une capacité d'insertion forte et une capacité d'absorption moyenne.

Valeur accordée

L'évaluation de la valeur attribuée aux unités de paysage s'appuie sur deux paramètres, soit la qualité intrinsèque du paysage et l'intérêt accordé d'après la vocation du milieu.

Qualité intrinsèque du paysage

La qualité intrinsèque du paysage est déterminée par la qualité de l'unicité qu'on reconnaît aux éléments qui le constituent. Ainsi, plus le paysage est reconnu pour sa qualité esthétique, visuelle ou symbolique, plus sa qualité intrinsèque est élevée. La qualité des éléments du paysage est déterminée par le degré de qualité que leur accordent l'ensemble de la population, les spécialistes ou les ouvrages de référence consultés. On distingue quatre niveaux de qualité intrinsèque du paysage : *légal*, *grande*, *moyenne* et *faible*.

Intérêt accordé d'après la vocation du milieu

L'intérêt accordé d'après la vocation du milieu repose sur différents indicateurs. Selon l'activité pratiquée, l'intérêt que porte l'utilisateur au paysage peut varier sensiblement. Ainsi, plus l'activité est en lien direct avec l'appréciation du paysage, plus l'intérêt qui lui est accordé est grand. À titre d'exemple, l'intérêt que l'adepte du récréotourisme, le résident et le villégiateur portent au paysage diffère de l'intérêt que manifeste un automobiliste à l'égard du paysage visible depuis une route tertiaire. Le nombre d'observateurs à l'intérieur d'une unité de paysage influe également sur l'intérêt accordé. On distingue quatre degrés d'intérêt accordé d'après la vocation du milieu : *légal*, *grand*, *moyen* et *faible*.

Évaluation de la valeur accordée

On distingue quatre valeurs accordées aux unités de paysage :

- La valeur accordée à l'unité de paysage est *légal* lorsqu'une ou plusieurs composantes du paysage perceptible sont protégées, ou en voie de l'être, par une loi ou un règlement qui y interdit ou y régit étroitement l'implantation des équipements projetés.
- La valeur accordée à l'unité de paysage est *forte* lorsqu'on lui reconnaît une grande qualité intrinsèque (parce qu'elle représente un lieu reconnu pour son unité, son unicité et son intégrité) et qu'on lui accorde un grand intérêt (parce que le lieu est occupé à des fins récréatives ou qu'on y a relevé des traces d'occupation liées à l'observation du paysage).
- La valeur accordée à l'unité de paysage est *moyenne* lorsqu'on lui reconnaît une qualité intrinsèque moyenne et un intérêt moyen d'après sa vocation. La valeur du paysage est également moyenne lorsqu'on lui reconnaît une grande qualité intrinsèque et un intérêt faible ou moyen d'après sa vocation, ou lorsqu'on lui reconnaît un grand intérêt d'après sa vocation et une qualité intrinsèque faible ou moyenne.
- La valeur accordée à l'unité de paysage est *faible* lorsqu'on lui reconnaît une faible qualité intrinsèque et un intérêt moyen d'après sa vocation, ou un faible intérêt et une qualité intrinsèque moyenne. La valeur du paysage est également faible lorsqu'on lui reconnaît un faible intérêt et une faible qualité intrinsèque.

Degré de résistance

La combinaison des trois niveaux d'impact appréhendé et des quatre valeurs accordées aux unités de paysage permet d'obtenir cinq degrés de résistance (voir le tableau C-1).

- La *contrainte* s'applique aux unités de paysage dont les principales composantes sont protégées, ou en voie de l'être, en vertu d'une loi ou d'un règlement.
- La résistance *très forte* s'applique aux unités de paysage qui ne devraient être modifiées qu'en cas d'extrême nécessité. Ces unités de paysage possèdent une faible capacité d'absorption et une faible capacité d'insertion (impact appréhendé fort), conjuguées à une forte valorisation. Elles regroupent une concentration d'éléments particuliers valorisés (secteur d'intérêt visuel, point de vue remarquable, attrait visuel, lieu d'observation, etc.) et une vocation orientée sur l'appréciation des paysages (ensemble d'intérêt visuel, parcours d'intérêt visuel, belvédère, etc.).
- La résistance *forte* qualifie les unités de paysage à éviter dans la mesure du possible. Ces unités correspondent aux unités moyennement valorisées où l'impact appréhendé du projet est fort ou, inversement, aux unités faisant l'objet d'une forte valorisation sur lesquelles l'impact appréhendé est moyen.
- La résistance *moyenne* regroupe les unités de paysage qui peuvent être retenues pour l'implantation des équipements projetés grâce à la mise en œuvre de mesures d'atténuation. Ces unités correspondent aux lieux :
 - qui sont l'objet d'un impact appréhendé faible, mais qui sont fortement valorisés ;
 - qui sont l'objet d'un impact appréhendé moyen et d'une valorisation moyenne ;
 - qui sont l'objet d'un impact appréhendé fort, mais qui sont faiblement valorisés.
- La résistance *faible* caractérise les unités de paysage qui peuvent être retenues pour l'implantation des équipements projetés. Elles correspondent aux unités qui sont l'objet d'un faible impact appréhendé, mais dont la valeur accordée est moyenne ou faible, ou encore aux unités ayant un impact appréhendé moyen et une valeur faible.

C.2 Résistance d'ordre technique

Comme le degré de sensibilité d'ordre technique, le degré de résistance d'ordre technique attribué à un élément du milieu est fonction des caractéristiques et des critères techniques et économiques associés aux équipements projetés, tels que le dégagement des conducteurs au-dessus du sol, la portée des supports, la capacité portante et la stabilité du sol de même que la fiabilité et la sécurité des équipements.

On distingue cinq degrés de résistance d'ordre technique :

- La *contrainte* s'applique à un élément qui pose des difficultés techniques quasi insurmontables ou qui nécessiterait des investissements beaucoup trop élevés et qui, par conséquent, doit absolument être évité.
- La résistance *très forte* s'applique à un élément qui ne doit être traversé qu'en cas d'extrême nécessité, en raison de difficultés techniques majeures qu'il pose au regard de l'implantation des équipements projetés et des coûts élevés qui s'y rattachent
- La résistance *forte* s'applique à un élément à éviter le plus possible en raison du risque de difficultés techniques qui pourraient donner lieu à des investissements supplémentaires importants.
- La résistance *moyenne* s'applique à un élément qui peut être retenu, mais avec réserve, car les difficultés techniques qu'il pourrait poser risquent de donner lieu à des investissements supplémentaires non négligeables.
- La résistance *faible* s'applique à un élément qui pose un minimum de restrictions technoéconomiques.

C.3 Résistance des éléments des milieux naturel et humain

Les éléments des milieux naturel et humain inventoriés sont classés selon leur degré de résistance. Le tableau C-2 présente le niveau d'impact appréhendé sur ces éléments et la valeur accordée à chacun de même que les degrés de résistance d'ordre environnemental et d'ordre technique. Ces degrés de résistance sont classés selon le plus fort degré de résistance, qu'il soit d'ordre environnemental ou technique.

Contrainte

La zone d'étude ne renferme pas d'élément posant une contrainte au regard de la réalisation du projet.

Résistance très forte

Il y a quatorze composantes qui opposent une très forte résistance au projet. Certaines d'entre elles sont ponctuelles et peuvent être évitées.

Tableau C-2 : Résistance des éléments des milieux naturel et humain

Élément du milieu	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale	Résistance technoéconomique
Milieu physique				
Zone d'érosion	Moyen	Forte	Forte	Forte
Zone d'inondation	Faible	Forte	Moyenne	Moyenne
Cours d'eau permanent	Faible	Forte	Moyenne	Faible
Cours d'eau intermittent	Faible	Moyenne	Faible	Faible
Faune				
Aire de confinement du cerf de Virginie	Faible	Moyenne	Faible	—
Ravage du cerf de Virginie	Faible	Moyenne	Faible	—
Habitat du rat musqué	Moyen	Moyenne	Moyenne	—
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques	Moyen	Moyenne	Moyenne	—
Habitat du poisson	Faible	Forte	Moyenne	—
Espèce faunique à statut particulier	Moyen	Forte	Forte	—
Végétation				
Milieu humide	Moyen	Forte	Forte	Moyenne
Érablière exploitée	Fort	Forte	Très forte	—
Érablière à potentiel acéricole en territoire agricole protégé	Fort	Moyenne	Forte	—
Érablière à bon potentiel acéricole selon le MAPAQ	Fort	Faible	Moyenne	—
Espèce floristique à statut particulier	Fort	Forte	Très forte	—
Plantation	Moyen	Forte	Forte	—
Autre espace boisé	Fort	Faible	Moyenne	—
Friche	Faible	Faible	Faible	—
Coupe totale	Faible	Faible	Faible	—
Alignement d'arbres	Fort	Forte	Très forte	—
Milieu bâti				
Usage résidentiel, commercial ou communautaire	Fort	Forte	Très forte	—
Développement urbain projeté	Fort	Moyenne	Forte	—
Usage industriel	Faible	Moyenne	Faible	—
Sablrière (sable ou gravier)	Moyen	Moyen	Moyenne	Moyenne

Tableau C-2 : Résistance des éléments des milieux naturel et humain (suite)

Élément du milieu	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale	Résistance technoéconomique
Villégiature, loisirs et tourisme				
Parc écoforestier de Johnville	Fort	Forte	Très forte	—
Réserve naturelle privée Neil-et-Louise-Tillotson	—	—	Très forte	—
Zone de villégiature ou de récréation	Fort	Forte	Très forte	—
Terrain de camping	Fort	Forte	Très forte	—
Site récréotouristique ou agrotouristique	Moyen	Forte	Forte	—
Halte routière	Moyen	Forte	Forte	—
Belvédère ou terrasse d'observation	Moyen	Forte	Forte	—
Sentier récréatif (randonnée pédestre, vélo, ski de fond, raquette ou sentier polyvalent)	Moyen	Forte	Forte	—
Sentier de motoneige ou de motoquad	Moyen	Moyenne	Moyenne	—
Route touristique	Moyen	Forte	Forte	—
Production agricole				
Grande culture ou pâturage sur sol de catégorie A ou B	Moyen	Forte	Forte	—
Grande culture ou pâturage sur sol de catégorie C et X	Moyen	Moyenne	Moyenne	—
Terre vouée à l'horticulture et aux cultures spécialisées	Fort	Forte	Très forte	—
Verger	Fort	Forte	Très forte	—
Pisciculture	Faible	Forte	Moyenne	—
Production animale spécialisée	Moyen	Forte	Forte	—
Production végétale spécialisée	Fort	Forte	Très forte	—
Entreprise de production biologique	Fort	Forte	Très forte	—
Infrastructures				
Poste-frontière	Faible	Moyenne	Faible	—
Prise d'eau potable municipale	Fort	Forte	Très forte	—
Tour de télécommunications	Faible	Moyenne	Faible	—
Poste de transport	Faible	Faible	Faible	—
Ligne de transport à 450 kV	Faible	Moyenne	Faible	—
Autre ligne de transport	Faible	Moyenne	Faible	—
Gazoduc	Faible	Moyenne	Faible	—

Tableau C-2 : Résistance des éléments des milieux naturel et humain (suite)

Élément du milieu	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale	Résistance technoéconomique
Voie ferrée	Faible	Faible	Faible	—
Dépôt de matériaux secs	Faible	Faible	Faible	—
Cimetière de voitures	Faible	Faible	Faible	—
Patrimoine et archéologie				
Site ou immeuble patrimonial cité	Fort	Forte	Très forte	—
Potential archéologique préhistorique	Moyen	Moyenne	Moyenne	—

Érablière exploitée

L'impact appréhendé sur les érablières exploitées est fort au regard des travaux de déboisement de l'emprise et de la perte prévue de la ressource. Les érablières exploitées en forêt privée sont fortement valorisées par leur propriétaire et l'acériculture contribue de façon importante à l'économie locale. De plus, les érablières exploitées sont relativement rares par rapport au nombre de peuplements d'érables de la zone d'étude. Les érablières exploitées présentent donc une résistance environnementale très forte.

Espèce floristique à statut particulier

L'impact appréhendé sur cette composante est fort étant donné que l'implantation d'une infrastructure électrique peut entraîner la destruction de plantes rares ou perturber leur habitat. La valeur accordée à cette composante est forte selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) et le *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (L.R.Q., c. E-12.01, r. 3), qui protègent ces espèces dont l'état des populations est précaire. Les espèces floristiques à statut particulier présentent souvent des éléments ponctuels qui peuvent être évités, sans compter que plusieurs mesures d'atténuation éprouvées peuvent être appliquées pour assurer la protection d'une plante. Ainsi, la résistance environnementale associée à cette composante est jugée très forte.

Alignement d'arbres

L'impact appréhendé sur les alignements d'arbres est fort puisque le passage de la ligne projetée à ces endroits nécessiterait l'abattage d'arbres. La valeur accordée à cette composante est forte puisque les alignements d'arbres améliorent le paysage en milieu rural en lui donnant un caractère champêtre et démontrent l'importance accordée par les gens à leur milieu de vie. La MRC du Haut Saint-François, dans son schéma d'aménagement, protège les « tunnels d'arbres », dont celui qui est situé à la

sortie ouest de Johnville, sur la route 251, dans la municipalité de Cookshire-Eaton. La résistance environnementale associée à cette composante est jugée très forte.

Usage résidentiel, commercial ou communautaire

L'impact appréhendé sur ces usages ainsi que sur les bâtiments est fort étant donné les risques de perturbation du milieu bâti. L'implantation d'une infrastructure électrique risquerait de perturber de façon importante des lieux très fréquentés par la population. De plus, la valeur accordée est forte en raison de l'importance, pour les populations concernées, de conserver leur qualité de vie. La résistance environnementale est donc jugée très forte.

Site ou immeuble patrimonial cité

La zone d'étude compte un site patrimonial et une église patrimoniale. Il s'agit du site du patrimoine du canton de Sainte-Edwidge-de-Clifton et de l'église de Saint-Hermé-négilde. L'impact appréhendé est jugé fort, car le cachet des lieux risque d'être grandement diminué par la présence d'une infrastructure électrique. Puisque ces lieux sont protégés en vertu de la *Loi sur le patrimoine culturel*, la valeur accordée à cette composante est forte. Ainsi, la résistance environnementale de ces sites patrimoniaux est jugée très forte.

Parc écoforestier de Johnville

L'impact appréhendé sur le parc écoforestier de Johnville est fort puisque les travaux de construction et d'entretien de même que la présence permanente des équipements modifieraient de façon importante les écosystèmes qui s'y trouvent, dont certains abritent des espèces fauniques et floristiques à statut particulier. La valorisation est forte pour le parc écoforestier de Johnville puisqu'il offre un volet éducatif et scientifique important, en plus de réaliser sa mission principale de protection des écosystèmes du site.

Réserve naturelle privée Neil-et-Louise-Tillotson

L'impact appréhendé sur la réserve naturelle privée Neil-et-Louise-Tillotson est fort puisque les travaux de construction et d'entretien de même que la présence permanente des équipements modifieraient de façon importante les écosystèmes qui s'y trouvent, dont certains abritent des espèces fauniques et floristiques à statut particulier. Il est donc justifié d'accorder une résistance très forte à ce territoire.

Zone de villégiature ou de récréation et terrain de camping

L'impact appréhendé d'une ligne électrique sur les zones de villégiature et sur les terrains de camping de la zone d'étude est fort étant donné les risques de perturber l'environnement actuel et les développements futurs. Dans les zones de villégiature de la zone d'étude, les densités d'occupation sont fortes et de plus en plus de résidences saisonnières sont converties en résidences permanentes. La valorisation de ces composantes est jugée forte, notamment parce que les zones de villégiature et les terrains de camping sont rares dans la zone d'étude et parce que la qualité du milieu naturel est un critère important pour les villégiateurs et les campeurs qui les fréquentent. Ces composantes opposent donc une très forte résistance environnementale au projet.

Terre vouée à l'horticulture et aux cultures spécialisées, verger et production végétale spécialisée

L'impact appréhendé sur les productions végétales spécialisées, sur les vergers et sur les autres terres vouées à l'horticulture et aux cultures spéciales est fort étant donné que les surfaces exploitées sont généralement petites en comparaison des grandes cultures et des pâturages. Ces cultures exigent des conditions particulières de production. Le producteur agricole vit en général du seul revenu de la vente de ses produits, alors que les grandes cultures et les pâturages sont souvent associés à une production animale. Pour cette raison et parce qu'il s'agit de productions relativement rares, une forte valeur est attribuée à cette composante. Sa résistance environnementale est jugée très forte.

Entreprise de production biologique

L'impact appréhendé sur les entreprises agricoles sous régie biologique est fort, car ces entreprises se voient imposer de nombreuses contraintes découlant du cahier des charges de l'organisme certificateur. Les spécialistes accordent une grande valeur aux entreprises de production biologique, car elles sont relativement rares et exigent des connaissances ainsi que des techniques de production particulières. La résistance environnementale de cet élément est par conséquent très forte.

Prise d'eau municipale

L'impact appréhendé est fort compte tenu de la vulnérabilité des sites d'approvisionnement en eau d'une collectivité. La valeur accordée tant par les spécialistes que par les usagers du système d'adduction et de distribution d'eau est forte en raison de l'importance de la qualité de l'eau et de la rareté de sites adéquats pour l'alimentation d'une collectivité. La résistance qui en découle est très forte.

Résistance forte

Une résistance environnementale forte est attribuée aux dix composantes considérées comme sensibles à l'implantation d'une ligne et qui doivent être évitées le plus possible pour des considérations environnementales.

Zone d'érosion

La construction d'une ligne dans une zone d'érosion ou à proximité d'une telle zone peut avoir un impact moyen sur ce milieu fragile. Des difficultés techniques et environnementales y sont toutefois à prévoir. Par ailleurs, la valeur accordée à ces zones est forte, car des schémas d'aménagement révisés des MRC du Val-Saint-François et du Haut-Saint-François les ont désignées comme une contrainte physique à l'occupation des sols. Aussi, une résistance environnementale et technoéconomique forte est associée à cet élément.

Espèce faunique à statut particulier

L'impact appréhendé sur une espèce faunique désignée (menacée ou vulnérable) ou susceptible d'être ainsi désignée est moyen puisque l'implantation d'une ligne électrique peut entraîner la modification de l'habitat d'une espèce, mais pas nécessairement sa disparition ou la modification significative de sa population. La valeur accordée à cette composante est forte puisque ces espèces font l'objet d'un suivi important au Québec. La résistance environnementale associée à cette composante est jugée forte.

Érablière à potentiel acéricole en territoire agricole protégé

L'impact appréhendé sur les érablières de bon potentiel acéricole à l'intérieur du territoire agricole protégé est fort en raison du déboisement précédant l'installation des ouvrages. L'exploitation acéricole fait partie des activités visées par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (L.R.Q., c. P-41.1). Toutefois, ces érablières ne sont pas exploitées et elles n'ont pas fait l'objet d'investissement. La valeur accordée aux érablières situées en zone agricole protégée est moyenne. Ainsi, la résistance environnementale de cet élément est jugée forte.

Milieu humide

Les milieux humides et leurs caractéristiques (couvert végétal, caractéristiques du sol, drainage, etc.) peuvent être modifiés pendant la construction d'une ligne électrique. L'impact appréhendé sur les milieux humides est moyen puisque des mesures d'atténuation courantes sont prévues pour le passage d'une ligne dans ce type de milieu. La valeur attribuée est forte puisque le MDDELCC encadre de façon rigoureuse les travaux dans les milieux humides, particulièrement lorsqu'ils ont un lien hydrologique avec un cours d'eau. Ainsi, une résistance forte est attribuée à cette compo-

sante. Une résistance technoéconomique moyenne est par ailleurs attribuée à cette composante en raison des difficultés techniques associées à sa traversée.

Plantation

Les plantations de la zone d'étude incluent les plantations d'arbres de Noël. L'impact appréhendé sur les plantations est moyen puisque les arbres de Noël ne dépassant pas une hauteur donnée peuvent être conservés dans les emprises de ligne électrique. Ces aménagements ont bénéficié d'un investissement de la part des propriétaires de boisés ou des producteurs de sapins de Noël. Au même titre que les érablières exploitées, les plantations constituent un revenu principal ou un revenu d'appoint important pour les propriétaires. La culture des arbres de Noël est répandue en Estrie et elle caractérise le paysage, particulièrement au sud de la zone d'étude. La valeur accordée à ces boisés est donc forte. Ainsi, la résistance environnementale associée à cette composante est très forte.

Développement urbain projeté

L'impact appréhendé sur les zones de développement urbain projeté est fort étant donné que la présence de l'infrastructure électrique peut limiter les futurs projets immobiliers. La valorisation est jugée moyenne puisque les projets ne sont pas encore réalisés et qu'ils peuvent encore faire l'objet de modifications pour s'adapter à la présence de l'emprise. La résistance environnementale attribuée à cette composante est jugée forte.

Site récréotouristique ou agrotouristique

L'impact appréhendé sur les sites récréotouristiques et agrotouristiques de la zone d'étude est moyen étant donné que la présence de la ligne projetée ne remet pas en cause l'existence du site, bien que l'intérêt qui leur est porté puisse être diminué. La valorisation est forte étant donné la rareté relative des sites récréotouristiques et agrotouristiques dans la zone d'étude. Ces sites soutiennent le développement de l'industrie touristique, qui contribue à l'économie régionale. La résistance environnementale de cette composante est par conséquent forte.

Équipement récréotouristique (halte routière, belvédère ou terrasse d'observation, sentier récréatif et route touristique)

L'impact appréhendé de la ligne sur la plupart des équipements récréotouristiques présents dans la zone d'étude est jugé moyen, car leur existence ou leur intégrité n'est pas mise en cause, même si la présence de la ligne risque d'en altérer la qualité et de contribuer à réduire l'intérêt qu'on leur porte. La valorisation de certains de ces éléments est jugée forte, notamment parce qu'ils sont rares ou sont liés à des activités récréatives pour lesquelles la qualité du milieu naturel est importante. Ils opposent donc une forte résistance au projet.

Grande culture ou pâturage sur sol de catégorie A ou B

La présence d'une ligne électrique sur des terres cultivées ou des pâturages causerait certains inconvénients, tels que la modification de l'occupation du sol, mais ne compromettrait pas de façon majeure les activités agricoles. L'impact appréhendé est donc considéré comme moyen. En raison de la rareté relative des sols de catégories A ou B dans la région et du bon potentiel qu'ils présentent pour l'agriculture, la valeur accordée aux activités agricoles sur ces sols est forte. Ces secteurs agricoles opposent ainsi une résistance forte à l'implantation d'une ligne.

Production animale spécialisée

Des élevages spécialisés (moutons, chèvres, chevaux, émeus et lapins) sont présents dans la zone d'étude. L'impact appréhendé sur ce genre d'élevage est moyen, car ces bêtes sont sensibles au bruit et les élevages pourraient être perturbés, particulièrement pendant la construction et les travaux d'entretien, bien que leur intégrité ne soit pas mise en cause. À cause de la rareté de ces entreprises, cette composante fait l'objet d'une forte valorisation. La production animale spécialisée contribue au dynamisme de l'agriculture en milieu rural par la diversification des productions. La résistance environnementale de cette composante est donc forte.

Résistance moyenne

Les onze composantes offrant une résistance environnementale moyenne peuvent accueillir des ouvrages de transport d'énergie électrique, avec quelques restrictions. Dans la zone d'étude, ils correspondent principalement à des espaces boisés non protégés ou à des terres cultivées sur des sols présentant un moins bon potentiel ainsi qu'à des sentiers de motoneige et de motoquad, souvent linéaires, que la ligne peut aisément longer ou traverser.

Zone d'inondation

L'implantation d'une infrastructure électrique en zone d'inondation peut compromettre sa fiabilité et sa sécurité. Toutefois, compte tenu de l'empreinte au sol relativement restreinte des pylônes et de la possibilité d'optimiser l'emplacement des structures, l'impact appréhendé sur les zones inondables est jugé faible. La valeur accordée à ces zones sensibles est par contre forte, car les travaux et les constructions y sont restreints et les spécialistes en aménagement du territoire et en environnement s'entendent pour y limiter les interventions. Ainsi, une résistance moyenne est attribuée à cet élément. Une résistance technoéconomique moyenne est attribuée à cette composante.

Cours d'eau permanent

Les mesures d'atténuation éprouvées d'Hydro-Québec visant à protéger la qualité de l'eau et des berges pendant les travaux de construction et d'entretien d'une ligne électrique effectués à proximité des plans d'eau justifient l'attribution d'un impact appréhendé faible sur les cours d'eau permanent. La valeur accordée est forte en raison du consensus social quant à la protection maximale des cours d'eau. Les cours d'eau permanents de la zone d'étude opposent donc une résistance moyenne à l'implantation d'une ligne. Quant à la résistance technoeconomique, elle est jugée faible.

Habitat du rat musqué et aire de concentration d'oiseaux aquatiques

L'impact appréhendé sur l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques et sur les habitats du rat musqué de la zone d'étude est généralement moyen. La qualité des habitats pourrait être diminuée pendant la période de construction, mais leur intégrité ou leur existence à long terme n'est pas compromise. La valorisation de ces composantes est moyenne puisque, situées en terres privées, elles ne constituent pas des habitats fauniques au sens du *Règlement sur les habitats fauniques* (L.R.Q., c. C-61.1, r.18). En conséquence, la résistance de ces éléments est moyenne.

Habitat du poisson

Le niveau d'impact appréhendé sur l'habitat du poisson est faible, au même titre que les effets possibles sur les cours d'eau permanents ou intermittents. En effet, cet habitat correspond à tout cours d'eau fréquenté par le poisson. La valeur attribuée à cet élément est forte puisque l'habitat du poisson constitue un habitat faunique protégé en terres privées en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1). Ainsi, la résistance attribuée à l'habitat du poisson est jugée moyenne.

Érablière à bon potentiel acéricole selon le MAPAQ

L'impact appréhendé sur les érablières de bon potentiel acéricole selon le MAPAQ est fort en raison du déboisement précédant l'installation des ouvrages. L'exploitation acéricole fait partie des activités visées par la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (L.R.Q., c. P-41.1). Toutefois, ces érablières ne sont pas exploitées et elles n'ont pas fait l'objet d'investissement. La valeur accordée aux érablières est faible. La résistance environnementale de cet élément est jugée moyenne.

Autre espace boisé

L'impact appréhendé sur les autres espaces boisés recensés dans la zone d'étude (non traités précédemment) est fort puisqu'une destruction de la ressource résultera des travaux de déboisement et d'entretien. Une valeur faible est accordée à ces boisés privés puisque chaque propriétaire peut y faire des interventions sans restriction, outre celles qu'imposent les règlements de contrôle intérimaire des MRC de la zone d'étude. De même, les autres érablières ne sont pas protégées en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (L.R.Q., c. P-41.1). Ainsi, la résistance environnementale de ces deux composantes est jugée moyenne.

Sablière (sable ou gravier)

D'un point de vue environnemental et technoéconomique, l'impact appréhendé sur les sablières est moyen, car l'implantation d'une ligne à l'intérieur d'un banc d'emprunt nuit à son exploitation en limitant sa surface exploitable, mais ne met pas en cause son intégrité. La valeur accordée est moyenne en raison de la rareté relative de ces éléments du milieu dans la zone d'étude. La résistance environnementale est donc moyenne, tout comme la résistance technoéconomique, car certaines exigences techniques s'appliquent au passage d'une ligne dans un tel milieu.

Potentiel archéologique préhistorique

L'impact appréhendé sur les zones de potentiel archéologique préhistorique est moyen, car la mise en place de la ligne projetée peut perturber les sols et détruire des sites archéologiques potentiels. La réalisation d'un inventaire avant les travaux permettra toutefois de valider la présence de tels sites et d'appliquer, au besoin, des mesures d'atténuation visant la protection des biens archéologiques. La valeur accordée à cet élément est moyenne puisqu'il ne s'agit de pas de site connu. Ainsi, la résistance environnementale accordée à cet élément s'avère moyenne.

Sentier de motoneige ou de motoquad

L'impact appréhendé sur les différents équipements récréotouristiques et les espaces principalement affectés au récréotourisme est jugé moyen, car le projet ne compromet pas les espaces ni l'existence ou l'intégrité des sentiers. La ligne peut toutefois en altérer la qualité et contribuer à limiter l'intérêt à leur égard. La valeur accordée aux sentiers de motoneige et de motoquad est jugée moyenne, car ces composantes ne sont pas utilisés par une grande proportion de la population, elles ne font pas l'objet d'un consensus et elles ne revêtent pas un caractère de rareté. La résistance de ces éléments est par conséquent moyenne.

Grande culture ou pâturage sur sol de catégorie C ou X

La présence d'une ligne électrique sur des terres cultivées ou des pâturages causerait certains inconvénients, tels que la modification de l'occupation du sol, mais ne compromettrait pas de façon majeure les activités agricoles. L'impact appréhendé est donc moyen. Compte tenu du faible potentiel de ces sols, la valeur accordée aux activités agricoles sur sol de catégorie C ou X est également moyenne. Ainsi, ces secteurs agricoles opposent une résistance moyenne à l'implantation d'une ligne.

Pisciculture

L'impact appréhendé sur ce type d'élevage est faible, car les productions aquacoles de la zone d'étude ne seront pas perturbées par les travaux de construction ni les activités d'exploitation de la ligne. À cause de la rareté de ces entreprises, cette composante profite d'une forte valorisation. Tout comme les productions animales spécialisées, l'aquaculture contribue au dynamisme de l'agriculture en milieu rural. La résistance environnementale de cette composante est donc moyenne.

Résistance faible

Les cinq composantes auxquelles une faible résistance environnementale a été accordée sont celles qui peuvent recevoir, avec très peu de contraintes, les installations projetées. Elles sont principalement associées aux friches herbacées ou arbustives, aux coupes forestières et aux infrastructures existantes.

Cours d'eau intermittent

Tout comme pour les cours d'eau permanents, les mesures d'atténuation éprouvées d'Hydro-Québec visant à protéger la qualité de l'eau et des berges pendant les travaux de construction et d'entretien d'une ligne électrique effectués à proximité de plans d'eau justifient l'attribution d'un impact appréhendé faible sur les cours d'eau intermittents. La valeur accordée est moyenne puisque l'écoulement de ces cours d'eau n'est pas permanent. Les cours d'eau intermittents de la zone d'étude opposent donc une résistance faible à l'implantation d'une ligne. Quant à la résistance technoéconomique, elle est jugée faible.

Aire de confinement et ravage du cerf de Virginie

Le niveau d'impact appréhendé est jugé faible, car la qualité de ces zones serait surtout modifiée pendant la période de construction et des mesures d'atténuation éprouvées réduiront les impacts durant les travaux. La valorisation des aires de confinement et des ravages du cerf de Virginie est moyenne étant donné qu'ils ne sont pas protégés, en terres privées, par le *Règlement sur les habitats fauniques* (L.R.Q. c. C-61.1, r. 18). De plus, la densité de cerfs de Virginie en Estrie est élevée et s'approche de la capacité de support sociale (broutage excessif, dommages causés aux

récoltes, accidents routiers, etc.). Ainsi, la résistance associée à ces deux éléments est faible.

Coupe totale

L'impact appréhendé sur ces espaces est faible puisque la présence d'une ligne électrique ne porterait pas atteinte à leur intégrité. Ces espaces présentent peu d'intérêt du point de vue économique et sont en général peu valorisés par le milieu. Leur faible valeur conduit ainsi à une faible résistance environnementale.

Usage industriel

L'impact appréhendé sur cet usage est faible étant donné que l'implantation d'une ligne électrique près de bâtiments à usage industriel ne modifiera pas cette composante de façon notable, sauf s'il y a présence de pylônes. La valeur accordée à cet usage est généralement moyenne puisque les zones industrielles font l'objet d'une préoccupation certaine, mais sont généralement peu valorisées par le public. L'implantation d'une ligne n'est pas incompatible avec cet usage. La résistance environnementale accordée à cet élément est faible.

Élément d'infrastructure

Le caractère même de certaines infrastructures présentes dans la zone d'étude n'est pas incompatible avec la présence d'une ligne électrique, et les impacts appréhendés sur ces composantes sont faibles. Ces infrastructures sont les postes et les lignes électriques existantes, le gazoduc, la voie ferrée, les dépôts de matériaux secs et les cimetières de voitures. Une valeur faible ou moyenne est accordée à ces éléments du fait que leur conservation ne fait pas l'objet d'un consensus ou préoccupe peu les spécialistes et le public en général. Ces composantes opposent donc une résistance faible au projet.

C.4 Résistance des unités du paysage

Le tracé de ligne retenu recoupe des unités de paysage regroupées en trois types, soit les paysages de collines (1 unité), les paysages de montagnes (7 unités) et les paysages de vallée (9 unités) (voir le tableau C-3).

Tableau C-3 : Résistance des unités du paysage

Unité	Impact appréhendé			Valeur accordée			Résistance
	Capacité d'absorption	Capacité d'insertion	Impact	Qualité intrinsèque	Intérêt selon la vocation du milieu	Valeur	
Paysage de collines							
CO7	Moyenne	Forte 1 ligne électrique existante	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Faible
Paysage de montagnes							
MO3	Forte Couverture boisée	Faible	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
MO4	Faible Flancs exposés au regard d'observateurs	Faible Paysage naturel	Fort	Forte Point de repère Site panoramique reconnu Vues d'intérêt	Fort Lieu d'activités récréo-touristiques Sentiers pédestres et de motoneige Réserve naturelle privée Neil-et-Louise-Tillotson Potentiel de développement résidentiel	Forte	Très forte
MO5	Forte Couverture boisée	Faible Paysage naturel	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
MO6	Forte Couverture boisée	Faible Paysage naturel	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
MO7	Forte Couverture boisée	Moyenne Paysage naturel	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
MO8	Forte Couverture boisée	Faible Paysage naturel	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Faible
MO9	Forte Couverture boisée	Faible Couverture boisée	Moyen	Forte Vues panoramiques	Fort	Forte	Forte
Paysage de vallée							
VA9	Moyenne	Forte	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Faible
VA10	Moyenne	Faible	Moyen	Forte	Fort Attrait touristique	Forte	Forte
VA11	Forte	Faible	Moyen	Moyenne	Fort Circuit cyclable	Moyenne	Moyenne
VA12	Moyenne	Faible	Moyen	Forte	Fort	Forte	Forte

Tableau C-3 : Résistance des unités du paysage (suite)

Unité	Impact appréhendé			Valeur accordée			Résistance
	Capacité d'absorption	Capacité d'insertion	Impact	Qualité intrinsèque	Intérêt selon la vocation du milieu	Valeur	
VA13	Forte	Faible	Moyen	Moyenne	Fort Sentiers récréo-touristiques	Moyenne	Moyenne
VA14	Forte	Faible	Moyen	Moyenne	Faible	Faible	Faible
VA15	Forte	Faible	Moyen	Moyenne	Fort Circuit cyclable	Moyenne	Moyenne
VA16	Forte	Faible	Moyen	Moyenne	Faible	Faible	Faible
VA17	Moyenne	Faible	Moyen	Moyenne	Fort Village de Saint-Herménégilde	Moyenne	Moyenne

Résistance très forte

Unité de paysage de montagnes MO4

Cette unité de paysage constituée du sommet du mont Hereford domine le paysage et s'inscrit comme un point de repère qui revêt une importance symbolique pour la population locale. La multiplicité des activités de plein air qui s'y exercent, la beauté des vues offertes, son rôle de point de repère ainsi que le potentiel du site pour des projets de développement résidentiel font de cette unité de paysage un site privilégié pour le développement de la région. La valeur accordée à cette unité est donc forte. La position dominante dans le paysage de ce sommet engendre une forte exposition visuelle et, malgré la couverture boisée de ses versants, le mont a une faible capacité d'absorption visuelle des ouvrages de transport d'énergie électrique. Le caractère naturel de ce paysage offre une faible capacité d'insertion, ce qui contribue à un impact appréhendé fort. Cette unité de paysage oppose une très forte résistance à l'implantation d'une ligne électrique.

Résistance forte

Unité de paysage de montagnes MO9

La couverture boisée restreint l'accessibilité visuelle à l'intérieur de cette unité et favorise l'absorption visuelle des ouvrages, bien que la capacité d'insertion d'une nouvelle ligne reste faible. L'impact appréhendé est donc moyen. La beauté et la valorisation des vues panoramiques par les gestionnaires confèrent une forte valeur au paysage de cette unité. Ces considérations permettent d'attribuer une forte résistance au paysage de montagnes MO9.

Unités de paysage de vallée VA10 et VA12

Le caractère encaissé de ces vallées, où se succèdent couverture boisée et terres en culture, engendre une capacité d'absorption moyenne et un impact appréhendé moyen. Les vues sur la vallée encadrée de montagnes sont riches et la qualité intrinsèque de ces paysages est forte. De plus, ces paysages sont fortement valorisés et on trouve, dans l'unité VA10, le village d'East Hereford blotti au creux des montagnes et la présence d'attraits récréotouristiques. L'unité VA12 comprend un circuit cyclable qui permet l'appréciation du paysage. La résistance de ces vallées à l'intégration d'une ligne électrique est donc forte.

Résistance moyenne

Unités de paysage de montagnes MO3, MO5, MO6 et MO7

La capacité d'absorption de ces unités de paysage est forte en raison de la fermeture des champs visuels par la couverture boisée. Un impact moyen est toutefois appréhendé puisque les caractéristiques dominantes de ce milieu boisé offrent peu de compatibilité avec celles de la ligne projetée. Ces unités de paysage sont peu habitées et l'omniprésence du boisé y nuit à la qualité des compositions visuelles. La constance de la couverture boisée, le relief de montagnes et la valorisation globale des paysages de montagnes par les résidents et les gestionnaires du milieu justifient la valeur moyenne accordée à ces paysages. Ces unités opposent ainsi une résistance moyenne à l'implantation d'une ligne électrique.

Unités de paysage de vallée VA11, VA13, VA15 et VA17

L'impact appréhendé sur ces unités de paysage est moyen puisque la capacité de ces vallées à dissimuler la ligne projetée est forte ou moyenne et que la capacité d'insertion y est faible. La valeur accordée est forte puisque ces paysages, bien qu'ils possèdent une qualité intrinsèque moyenne, sont valorisés par le milieu. En effet, les unités VA11 et VA15 sont traversées par un circuit cyclable, l'unité VA13 permet d'accéder à des sentiers récréotouristiques et l'unité VA17 comprend le village de Saint-Herménégilde. Ces unités de paysage opposent donc une résistance moyenne à l'implantation d'une ligne électrique.

Résistance faible

Unité de paysage de collines CO7

Cette unité de paysage de collines est déjà traversée par une ligne électrique et elle possède une bonne capacité d'absorption d'une nouvelle ligne, sans que son caractère ne soit dégradé. L'impact qui y est appréhendé est donc faible. Ce milieu agroforestier présente peu de signes de valorisation et l'intérêt que le milieu attribue à ce

paysage est faible. La résistance de cette unité à l'implantation d'une nouvelle ligne électrique est faible.

Unités de paysage de vallée VA9, VA14 et VA16

Comme l'unité CO7, le paysage de vallée VA9 est déjà traversé par une ligne électrique et l'impact qui y est appréhendé est faible. Aussi, cette unité ne présente pas de signe de valorisation et l'intérêt du milieu est faible. La capacité des unités VA14 et VA16, formées de vallées resserrées et boisées, à dissimuler des équipements est forte. De plus, le nombre de voies d'accès est très restreint dans ces paysages, de sorte que ces derniers sont peu vus et peu valorisés. Ces unités de paysage de vallée opposent donc une faible résistance au projet.

Unité de paysage de montagnes MO8

L'unité de paysage MO8 offre une capacité d'absorption forte puisque le couvert forestier permet de restreindre les champs visuels. Comme les caractéristiques naturelles dominantes offrent peu de compatibilité avec la ligne projetée, l'impact appréhendé est moyen. Cette unité de paysage est peu habitée et, en raison de l'omniprésence du boisé, elle comporte peu de compositions visuelles d'intérêt ou de qualité esthétique particulière. Le nombre de voies d'accès y est également très restreint. Pour ces raisons, cette unité est peu valorisée. Cette unité de paysage oppose donc une faible résistance à l'implantation d'une ligne électrique.

D Dossier de la participation du public

- D.1 Calendrier des rencontres
- D.2 Bulletins d'information
- D.3 Préoccupations exprimées
aux étapes de participation du public
- D.4 Revue de presse

D.1 Calendrier des rencontres

Date et lieu	Organismes rencontrés (nombre de participants)
Information générale	
6 janvier 2015 Hôtel de ville de Stoke, Stoke	MRC du Val-Saint-François (3) Municipalité de Val-Joli (1) Municipalité de Stoke (1)
6 janvier 2015 Bureaux de la MRC du Haut-Saint-François, Cookshire-Eaton	MRC du Haut-Saint-François (3) Municipalité d'Ascot Corner (1) Ville de Cookshire-Eaton (1)
6 janvier 2015 Bureaux de la MRC de Coaticook, Coaticook	MRC de Coaticook (3) Municipalité de Martinville (1) Municipalité de Sainte-Edwidge-de-Clifton (1) Municipalité de Saint-Venant-de-Paquette (2) Municipalité de Saint-Herménégilde (2) Municipalité d'East Hereford (2) Forêt Hereford (1)
Information-consultation	
Rencontres de travail	
17 février 2015 MFFP, Québec	Direction régionale du MAPAQ (1) Direction régionale du MDDELCC (2) Direction régionale du MFFP (1) MDDELCC (Québec) (3) MFFP (Québec) (4)
10 mars 2015 Direction régionale du MDDELCC, Sherbrooke	Direction régionale du MDDELCC (1) Direction régionale du MFFP (3)
17 avril 2015 Direction régionale du MDDELCC, Sherbrooke	Direction régionale du MDDELCC (1) Direction régionale du MFFP (2) MRC de Coaticook (1)
15 avril 2015 Fédération de l'UPA-Estrie, Sherbrooke	Fédération de l'UPA-Estrie (2)
15 avril 2015 Bureaux de la MRC de Coaticook, Coaticook	MRC de Coaticook (3) Municipalité de Sainte-Edwidge-de-Clifton (1) Municipalité de Saint-Herménégilde (2) Municipalité d'East Hereford (2) Forêt Hereford (1)
16 avril 2015 Bureaux de la MRC du Haut-Saint-François, Cookshire-Eaton	MRC du Val-Saint-François (1) MRC du Haut-Saint-François (2) Municipalité de Val-Joli (2) Municipalité de Stoke (1) Municipalité d'Ascot Corner (1) Ville de Cookshire-Eaton (1)
7 mai 2015 Bureaux de la MRC de Coaticook, Coaticook	Forêt Hereford (1) Conservation de la nature Canada (1)
23 juillet 2015 Direction régionale du MSSS, Sherbrooke	Direction régionale du MSSS (3)

Date et lieu	Organismes rencontrés (nombre de participants)
Rencontres d'information-consultation	
26 mai 2015 Bureaux de la MRC du Haut-Saint-François, Cookshire-Eaton	MRC du Val-Saint-François (3) MRC du Haut-Saint-François (2) Municipalité de Val-Joli (1) Municipalité de Stoke (1) Municipalité d'Ascot Corner (2)
26 mai 2015 Bureaux de la MRC de Coaticook, Coaticook	MRC de Coaticook (4) Municipalité de Martinville (1) Municipalité de Sainte-Edwidge-de-Clifton (1) Municipalité de Saint-Venant-de-Paquette (1) Municipalité de Saint-Herménégilde (2) Municipalité d'East Hereford (2) Forêt Hereford (1)
26 mai 2015 Fédération de l'UPA-Estrie, Sherbrooke	Fédération de l'UPA-Estrie (1) Syndicat local du Val-Saint-François et de Sherbrooke (2) Syndicat local du Haut-Saint-François (2) Syndicat local de Coaticook (2)
27 mai 2015 Direction régionale du MAMOT, Sherbrooke	Conférence régionale des élus de l'Estrie (1) Direction régionale du MAMOT (1) Direction régionale du MTQ (1)
27 mai 2015 Bureau de circonscription de Saint-François, Sherbrooke	Circonscription provinciale de Richmond (1) Circonscription provinciale de Mégantic (1) Circonscription provinciale de Saint-François (2) Circonscription provinciale d'Orford (1)
<i>Activités portes ouvertes</i>	
2 juin 2015 Centre multifonctionnel, Ascot Corner	Propriétaires (52) MRC du Haut-Saint-François (1) Municipalité d'Ascot Corner (1) Syndicat local de l'UPA du Haut-Saint-François (1)
3 juin 2015 Centre communautaire, Saint-Herménégilde	Propriétaires (77) Citoyens (15) Municipalité de Saint-Herménégilde (2) Municipalité d'East Hereford (2) Médias (2)

Date et lieu	Organismes rencontrés (nombre de participants)
Information sur la solution retenue	
Rencontre d'information	
1 ^{er} septembre 2015 Bureaux de la MRC de Coaticook, Coaticook	MRC de Coaticook (3) Municipalité de Martinville (1) Municipalité de Sainte-Edwidge-de-Clifton (1) Municipalité de Saint-Herménégilde (2) Municipalité d'East Hereford (1) Forêt Hereford (1)
Activité portes ouvertes	
3 septembre 2015 Centre communautaire, Saint-Herménégilde	Rencontre privée d'un groupe de propriétaires touchés par la variante retenue (5) Propriétaires (24) Citoyens (8) Municipalité de Saint-Herménégilde (2) Municipalité de Sainte-Edwidge-de-Clifton (1) Médias (10)

D.2 Bulletins d'information

Hydro Québec
TransÉnergie

Interconnexion Québec-New Hampshire

Le présent projet d'Hydro-Québec TransÉnergie vise à accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre par la construction d'une nouvelle interconnexion qui permettra de relier les réseaux électriques du Québec et du New Hampshire. La mise en service est prévue pour 2018.

Information générale

2015



Le raccordement des deux réseaux

Le projet comprend la construction au Québec d'une ligne de transport à courant continu d'une longueur approximative de 75 km, dont la tension pourrait aller jusqu'à 320 kV. Cette ligne se prolongera aux États-Unis et permettra de raccorder le poste des Cantons au poste de Franklin situé dans le sud du New Hampshire.

Le projet comprend également l'ajout au poste des Cantons d'équipements qui permettront de convertir le courant alternatif en courant continu pour alimenter la ligne projetée.

Études

Au cours des prochains mois, Hydro-Québec Équipement réalisera des inventaires environnementaux et des études techniques afin d'approfondir sa connaissance du milieu d'accueil du projet et d'élaborer des tracés de ligne de moindre impact, tant sur le plan social que sur les plans environnemental et technique.

Défis du projet

L'élaboration d'un tracé dans la zone d'étude présente les principaux défis suivants :

- la prise en compte des milieux habités ainsi que des zones d'exploitation agricole et forestière ;
- l'intégration visuelle d'une nouvelle ligne sur un territoire valorisé pour la qualité de ses paysages ;
- le souci de préserver la vocation récréo-touristique de la zone d'étude.

2

Délimitation de la zone d'étude

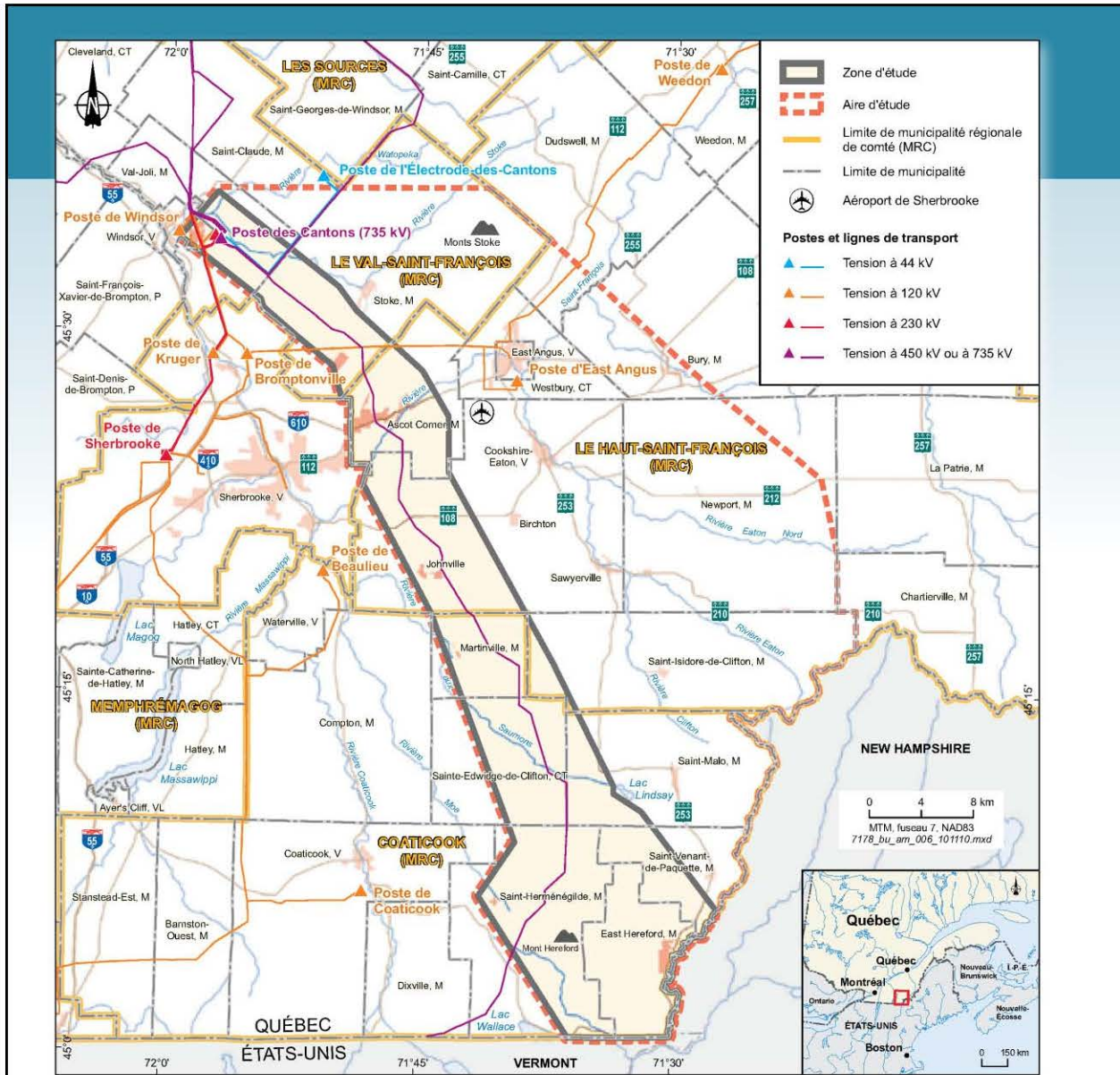
Selon un processus de réductions successives du territoire, Hydro-Québec a d'abord réalisé l'inventaire d'un secteur étendu appelé **aire d'étude** afin d'évaluer les options viables pour le passage de la ligne projetée. L'aire d'étude s'étend du point de départ de la future ligne, soit le poste des Cantons, à la frontière entre le Québec et le New Hampshire.

L'inventaire et l'analyse de l'aire d'étude ont démontré que le milieu offre peu de possibilités pour l'ouverture d'un nouveau corridor de ligne acceptable dans le cadre du présent projet. L'analyse suggère que la meilleure solution serait de profiter de l'emprise de la ligne à 450 kV des Cantons–Nouvelle-Angleterre, qui traverse le territoire du nord au sud, et d'y jumeler, dans la mesure du possible, la future ligne.

À la suite de l'analyse de l'aire d'étude, Hydro-Québec a délimité une **zone d'étude** à l'intérieur de laquelle elle compte étudier des tracés. Ainsi, à partir du poste des Cantons au nord et jusqu'aux contreforts des montagnes Blanches au sud, la zone d'étude a une largeur variant entre 5 et 7 km et s'articule autour de la ligne à 450 kV existante. Plus près de la frontière avec le New Hampshire, la zone d'étude s'élargit pour atteindre une quinzaine de kilomètres, ce qui permettra d'élaborer des variantes de tracé jusqu'au point de traversée.

La zone d'étude couvre une partie du territoire de trois municipalités régionales de comté (MRC), soit les MRC du Val-Saint-François, du Haut-Saint-François et de Coaticook. À l'intérieur de ces MRC, la zone d'étude recoupe le territoire des municipalités suivantes :

MRC du Val-Saint-François	MRC du Haut-Saint-François	MRC de Coaticook
Val-Joli Stoke	Ascot Comer Cookshire-Eaton Saint-Isidore-de-Clifton	Martinville Sainte-Edwidge-de-Clifton Saint-Malo Saint-Venant-de-Paquette East Hereford Saint-Herménégilde



Caractéristiques de la zone d'étude

Dans la partie nord et la partie centrale de la zone d'étude, le long de la ligne existante, le milieu est agroforestier. Le territoire est caractérisé par la présence de grandes entreprises agricoles dispersées dans les rangs, à l'extérieur des noyaux villageois, et par de vastes superficies boisées qui favorisent l'intégration de la ligne existante au milieu. Dans la partie sud, le massif montagneux est principalement forestier. On y retrouve des peuplements à bon potentiel acéricole et de nombreuses plantations de sapins de Noël. Le territoire est couvert par une seule fédération de l'UPA, soit celle de l'Estré.

La densité de la population est relativement faible dans l'ensemble de la zone d'étude, sauf dans l'axe de la route 112, où se trouve la municipalité d'Ascot Corner. Le développement récréotouristique de la zone d'étude s'appuie sur les caractéristiques naturelles de la région. Le parc écoforestier de Johnville est un site d'intérêt, et le secteur sud de la zone d'étude, notamment le mont Hereford, présente un potentiel de développement récréotouristique. Une portion du chemin des Cantons traverse la zone d'étude à la hauteur de Birchton via la route 108.

Participation du public

Hydro-Québec mettra en œuvre un programme de communication afin d'établir un dialogue avec le milieu tout au long des études. L'entreprise pourra ainsi tenir compte des attentes et des préoccupations exprimées par la population et les principaux intervenants du milieu de façon à adapter le mieux possible le projet aux réalités locales.

Calendrier

AVANT-PROJET

Information générale	Hiver 2014-2015
Consultation sur les tracés de ligne	Printemps 2015
Information sur le tracé retenu	Été 2015

PROJET

Autorisations gouvernementales	Automne 2015 à printemps 2017
Construction	2017-2018
Mise en service	2018

Pour plus d'information


Ginette Cantin
Conseillère – Relations avec le milieu – Richelieu
Direction – Affaires régionales et collectivités
705, boul. Clairevue, 1^{er} étage
Saint-Bruno-de-Montarville (Québec)
J3V 6B6
cantin.ginette@hydro.qc.ca

Ligne **Info-projets**
1 877 653-1139

www.hydroquebec.com

www.hydrosourcedavenir.com

This publication is also available in English.
2014E1682-F


 Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation.





Interconnexion Québec-New Hampshire

INFORMATION-CONSULTATION • Printemps 2015

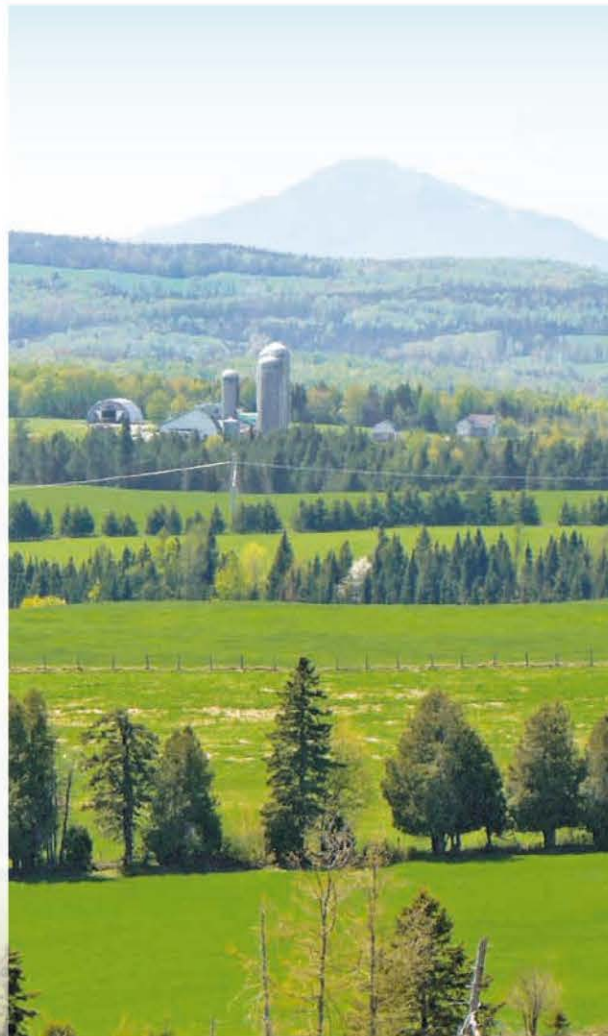


Le présent projet d'Hydro-Québec TransÉnergie vise à accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre par la construction d'une nouvelle interconnexion qui permettra de relier les réseaux électriques du Québec et du New Hampshire. La mise en service est prévue pour 2019.

Raccordement des deux réseaux

Le projet comprend la construction au Québec d'une ligne de transport à courant continu à 320 kV d'une longueur approximative de 75 km. Cette ligne se prolongera aux États-Unis et permettra de raccorder le poste des Cantons, à Val-Joli, au poste de Franklin, dans le sud du New Hampshire.

Le projet comprend également l'ajout au poste des Cantons d'équipements qui permettront de convertir le courant alternatif en courant continu pour alimenter la ligne projetée. Aucune modification de l'enceinte actuelle du poste des Cantons ne sera nécessaire.



Caractéristiques de la zone d'étude

Du point de départ de la ligne projetée, le poste des Cantons, à Val-Joli, jusqu'au secteur de traversée de la frontière entre le Québec et le New Hampshire, la zone d'étude couvre 571 km². La partie nord et la partie centrale de la zone d'étude se trouvent sur le plateau appalachien, en territoire agroforestier, alors que la partie sud rejoint les contreforts des montagnes Blanches. On trouve une plus grande concentration de population sur le plateau appalachien que dans la zone frontalière.

La zone d'étude couvre une partie du territoire de trois municipalités régionales de comté (MRC), soit les MRC du Val-Saint-François, du Haut-Saint-François et de Coaticook. À l'intérieur de ces MRC, la zone d'étude recoupe le territoire des municipalités suivantes : Val-Joli, Stoke, Ascot Corner, Cookshire-Eaton, Saint-Isidore-de-Clifton, Martinville, Sainte-Edwidge-de-Clifton, Saint-Malo, Saint-Venant-de-Paquette, East Hereford et Saint-Herménégilde.

Principaux critères de localisation des tracés

Les principaux critères pris en compte pour l'élaboration des différents tracés étudiés sont les suivants :

- favoriser dans la mesure du possible la juxtaposition à la ligne à 450 kV existante ;
- éviter de passer près des résidences isolées et éviter les noyaux villageois ;
- éviter dans la mesure du possible les éléments sensibles du milieu comme les espaces cultivés, les érablières exploitées, les écosystèmes forestiers exceptionnels, les habitats des espèces fauniques et floristiques à statut particulier, les milieux humides et les sites récréotouristiques ;
- éviter les hauteurs du massif du mont Hereford ;
- éviter les sites offrant des points de vue panoramiques et les espaces ouverts ;
- optimiser la conception de la ligne en vue de l'intégrer harmonieusement au milieu.

Tracés étudiés

Les études environnementales ont permis de démontrer que la solution de moindre impact consiste à juxtaposer la ligne projetée à la ligne à 450 kV des Cantons–Nouvelle-Angleterre existante. Toutefois, étant donné que cette dernière se rend au Vermont, la ligne projetée devra s'en détacher dans sa portion sud pour rejoindre le point de traversée de la frontière entre le Québec et le New Hampshire.

L'étude du tracé se divise en deux parties : une première section où la ligne est parallèle à la ligne à 450 kV existante et une deuxième section où différentes variantes de tracé sont étudiées. Ces variantes rejoignent le point de traversée de la frontière dont Hydro-Québec a convenu avec son partenaire américain Northern Pass Transmission (NPT).





Section parallèle à la ligne à 450 kV

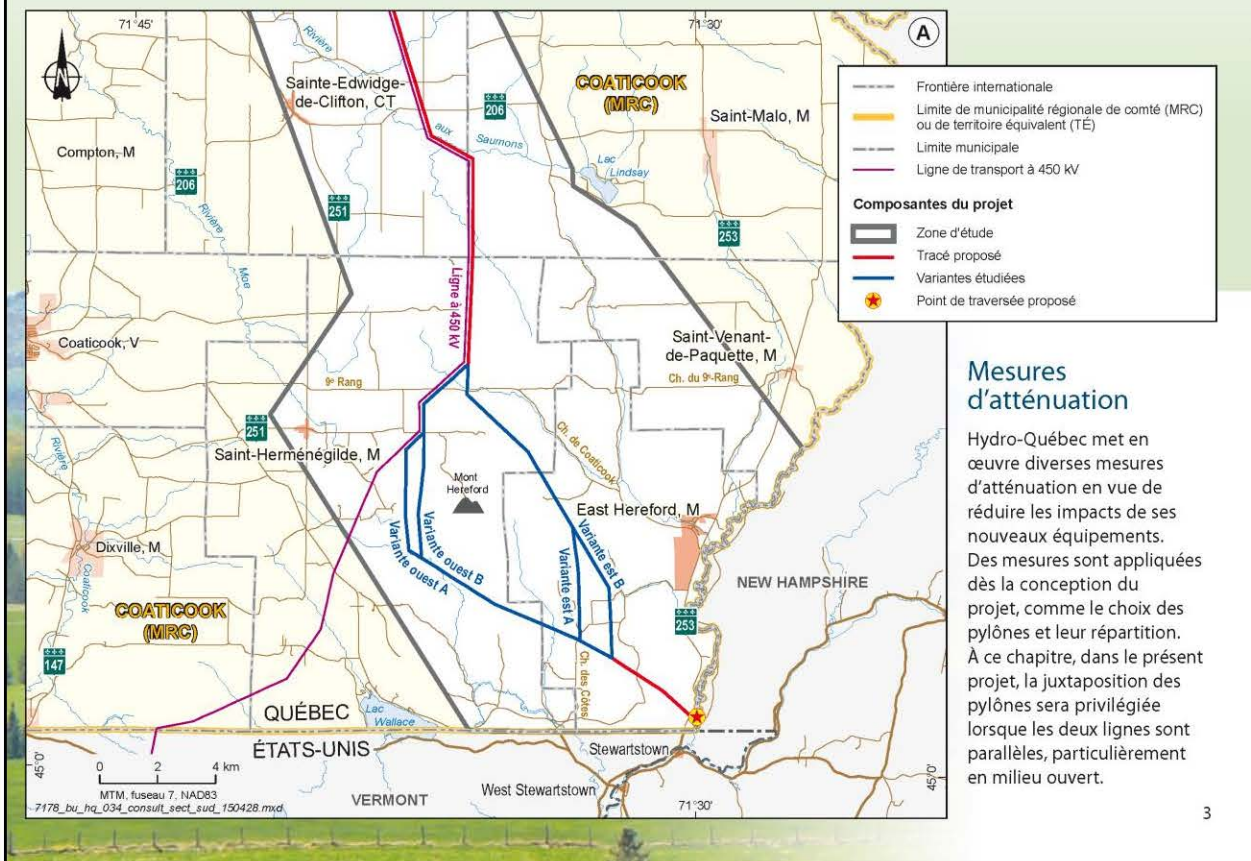
Entre le poste des Cantons et la municipalité de Saint-Malo, la future ligne longera la ligne à 450 kV du côté est, sauf pour un court segment au départ du poste des Cantons. À cet endroit, on trouve actuellement deux tronçons de ligne à 450 kV sur plus de 4 km. Le tronçon situé à l'ouest sera démantelé et l'autre sera converti pour faire partie de la future ligne à 320 kV. Celle-ci sera ensuite jumelée à la ligne existante.

L'option de longer la ligne à 450 kV du côté est a été retenue sur la base de critères techniques et environnementaux, entre autres le nombre de résidences qui se trouveraient dans l'emprise de la future ligne. On dénombre, en effet, beaucoup plus de résidences à l'ouest de la ligne existante, notamment à Ascot Corner et à Johnville. Par ailleurs, la ligne existante traverse des espaces boisés sur environ 75 % de son parcours, ce qui contribue à intégrer la future ligne au paysage. Le tracé traverse les routes 216, 112, 108 et 206.

Section présentant divers tracés

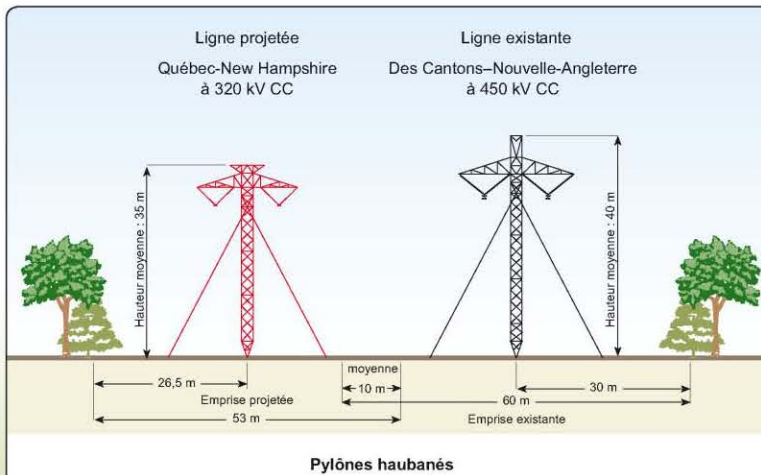
Dans cette section, Hydro-Québec a étudié deux tracés viables et quelques variantes de tracé pour rejoindre le point de traversée de la frontière. Les tracés ouest et est délaissent le couloir des lignes parallèles à quelque 15 kilomètres de ce point. Les tracés ouest ont respectivement une longueur de 23 km (variante ouest A) et de 22 km (variante ouest B), mais ils permettent de longer la ligne à 450 kV sur 4 km (variante ouest A) et sur 3 km (variante ouest B). Ils entraînent la création d'un nouveau corridor sur environ 15 km. Les tracés est sont plus courts que les tracés ouest, étant d'une longueur d'environ 19 km. En revanche ils longent la ligne à 450 kV sur une moins longue distance.

Le tracé sera choisi à la suite de la consultation par Hydro-Québec.



Mesures d'atténuation

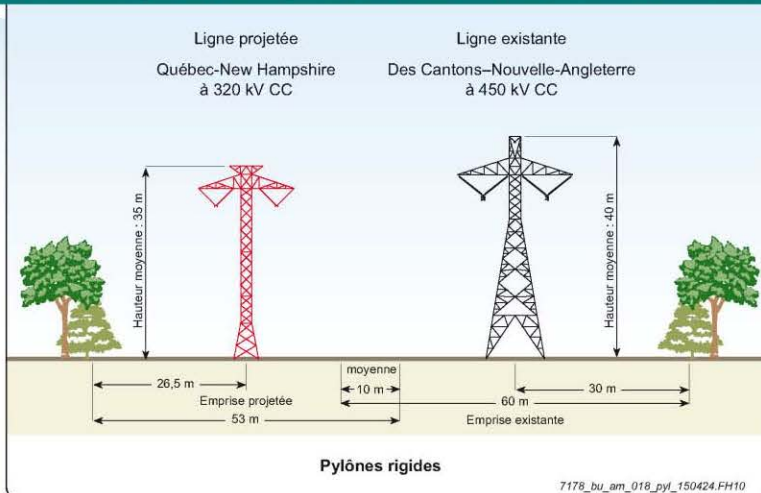
Hydro-Québec met en œuvre diverses mesures d'atténuation en vue de réduire les impacts de ses nouveaux équipements. Des mesures sont appliquées dès la conception du projet, comme le choix des pylônes et leur répartition. À ce chapitre, dans le présent projet, la juxtaposition des pylônes sera privilégiée lorsque les deux lignes sont parallèles, particulièrement en milieu ouvert.



Types de pylônes et emprise

Compte tenu qu'il s'agit de la première ligne à 320 kV à courant continu construite par Hydro-Québec, une nouvelle famille de pylônes en acier sera utilisée. Celle-ci sera conçue de manière à bien intégrer la ligne projetée à la ligne existante.

Pylônes et emprises types lorsque la ligne projetée est juxtaposée à la ligne existante



Calendrier

AVANT-PROJET

Information générale	Hiver 2014-2015
Information-consultation sur les tracés de ligne	Printemps 2015
Information sur le tracé retenu	Été 2015

PROJET

Autorisations gouvernementales	Automne 2015 à printemps 2017
Construction	2017-2019
Mise en service	2019

Pour plus d'information

Ligne **Info-projets**
1 877 653-1139

Ginette Cantin

Conseillère – Relations avec le milieu – Richelieu
Direction – Affaires régionales et collectivités
705, boul. Clairevue, 1^{er} étage
Saint-Bruno-de-Montarville (Québec)
J3V 6B6
Courriel : quebecnewhampshire@hydro.qc.ca

www.hydroquebec.com/quebec-new-hampshire
www.hydrosourcedavenir.com

2015E0370-F



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation.

This publication is also available in English.



Interconnexion Québec-New Hampshire

INFORMATION SUR LA SOLUTION RETENUE • Été 2015

Le présent projet d'Hydro-Québec TransÉnergie vise à accroître la capacité d'échange entre le Québec et la Nouvelle-Angleterre par la construction d'une nouvelle interconnexion qui permettra de relier les réseaux électriques du Québec et du New Hampshire. La mise en service est prévue pour 2019.

Raccordement des deux réseaux

Le projet comprend la construction au Québec d'une ligne de transport à courant continu à 320 kV d'une longueur de près de 80 km. Cette ligne se prolongera aux États-Unis et permettra de raccorder le poste des Cantons, situé à Val-Joli, au poste de Franklin, dans le sud du New Hampshire. Le projet comprend également l'ajout au poste des Cantons d'équipements qui permettront de convertir le courant alternatif en courant continu pour alimenter la ligne projetée. Aucun agrandissement du poste des Cantons ne sera toutefois nécessaire.

Études environnementales

Dès le début de l'avant-projet, Hydro-Québec a délimité une vaste zone d'étude afin d'approfondir sa connaissance du territoire. Hydro-Québec a ainsi pu confirmer que le tracé de moindre impact consistait à implanter la nouvelle ligne à 320 kV près de la ligne à 450 kV existante sur la plus grande distance possible.

La zone d'étude couvre 571 km² et touche une partie du territoire de trois municipalités régionales de comté (MRC), soit les MRC du Val-Saint-François, du Haut-Saint-François et de Coaticook. À l'intérieur de ces MRC, la zone d'étude recoupe le territoire des municipalités suivantes : Val-Joli, Stoke, Ascot Corner, Cookshire-Eaton, Saint-Isidore-de-Clifton, Martinville, Sainte-Edwidge-de-Clifton, Saint-Malo, Saint-Venant-de-Paquette, East Hereford et Saint-Herménégilde.

Travail réalisé au cours des derniers mois

Des inventaires environnementaux se sont déroulés au printemps et à l'été 2015.

Les équipes de terrain ont relevé les nombreux éléments du milieu naturel (plantes rares, couleuvres, etc.) dans la section du nouveau tracé qui longe la ligne à 450 kV existante et sur le parcours des variantes étudiées.

Chacune des variantes a été évaluée selon ses impacts sur le paysage de la région ainsi que sur les éléments du milieu humain et de l'environnement (bruit, archéologie, etc.).

Rôle déterminant des commentaires du milieu

Au cours des derniers mois, Hydro-Québec a sollicité la collaboration des gestionnaires du territoire afin d'obtenir de l'information sur le milieu et de connaître leur avis sur le tracé à l'étude, soit la section qui longe la ligne à 450 kV et les quatre variantes de l'autre section qui étaient alors à l'étude. De plus, en juin dernier, elle a tenu des rencontres avec la population afin de lui présenter le projet et de recueillir les commentaires. Ceux-ci ont été déterminants dans le choix de la solution retenue.

Critères pris en compte pour la localisation de la ligne

Les principaux critères pris en compte pour l'élaboration du tracé de la ligne sont les suivants :

- favoriser dans la mesure du possible la juxtaposition à la ligne à 450 kV existante ;
- éviter dans la mesure du possible de passer près des résidences ;
- éviter dans la mesure du possible les éléments sensibles du milieu comme les espaces cultivés, les érablières exploitées, les écosystèmes forestiers exceptionnels, les habitats des espèces fauniques et floristiques à statut particulier, les milieux humides et les sites récréotouristiques ;
- éviter les hauteurs du massif du mont Hereford ;
- éviter les sites offrant des points de vue panoramiques et les espaces ouverts ;
- optimiser la conception de la ligne en vue de l'intégrer harmonieusement au milieu.



Tracé retenu

À la lumière des résultats des études ainsi que des commentaires de représentants du milieu et de la population, Hydro-Québec a opté pour le tracé décrit ci-dessous.

Entre le poste des Cantons et la municipalité de Saint-Malo, soit sur 80 % de son parcours, la ligne projetée longera la ligne à 450 kV du côté est.

Dans la partie sud, Hydro-Québec a étudié quatre variantes qui tiennent compte des critères techniques et environnementaux ainsi que des suggestions et préoccupations du milieu. Pour rejoindre le point de traversée de la frontière, l'entreprise a privilégié le côté ouest de la montagne surtout parce qu'il permet une meilleure intégration de la ligne au paysage. En choisissant ce tracé, Hydro-Québec vise à contourner le mont Hereford et à éviter d'entraver la pratique des activités de plein air, plus répandues du côté est.

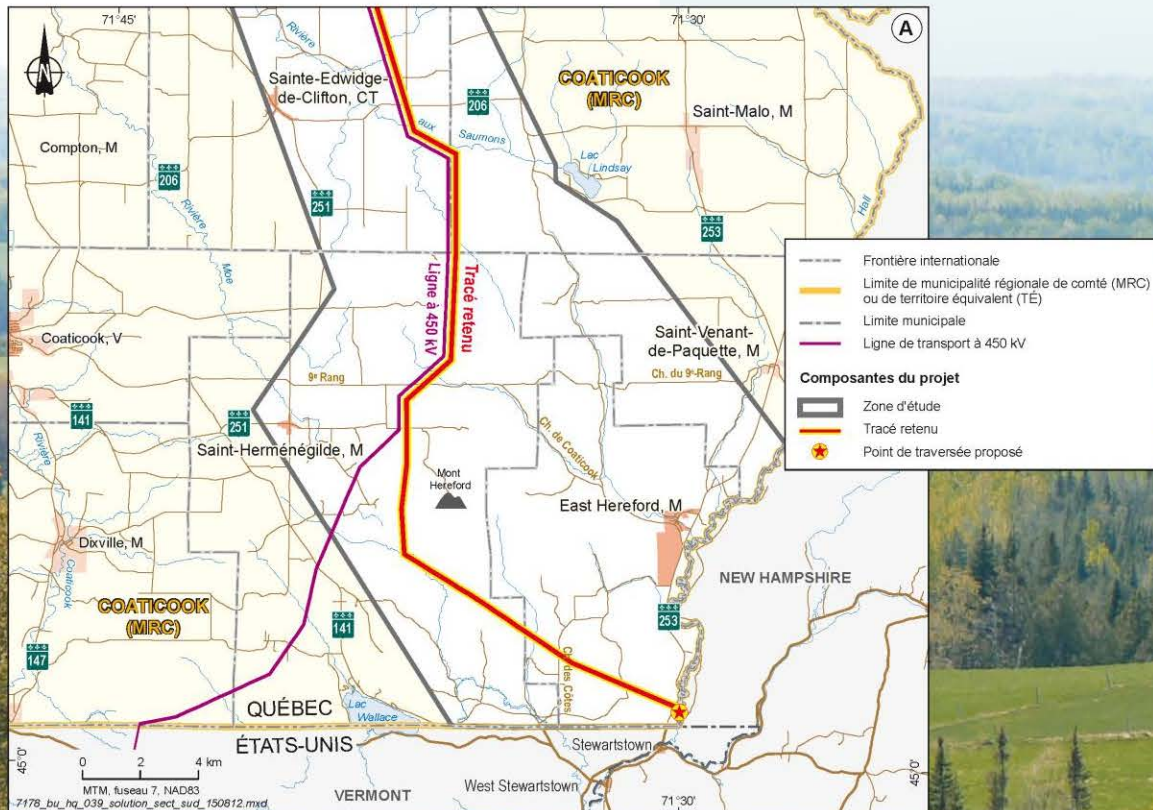
De plus, l'entreprise travaille actuellement à l'optimisation du tracé retenu en fonction des commentaires des résidents et des gestionnaires du territoire.

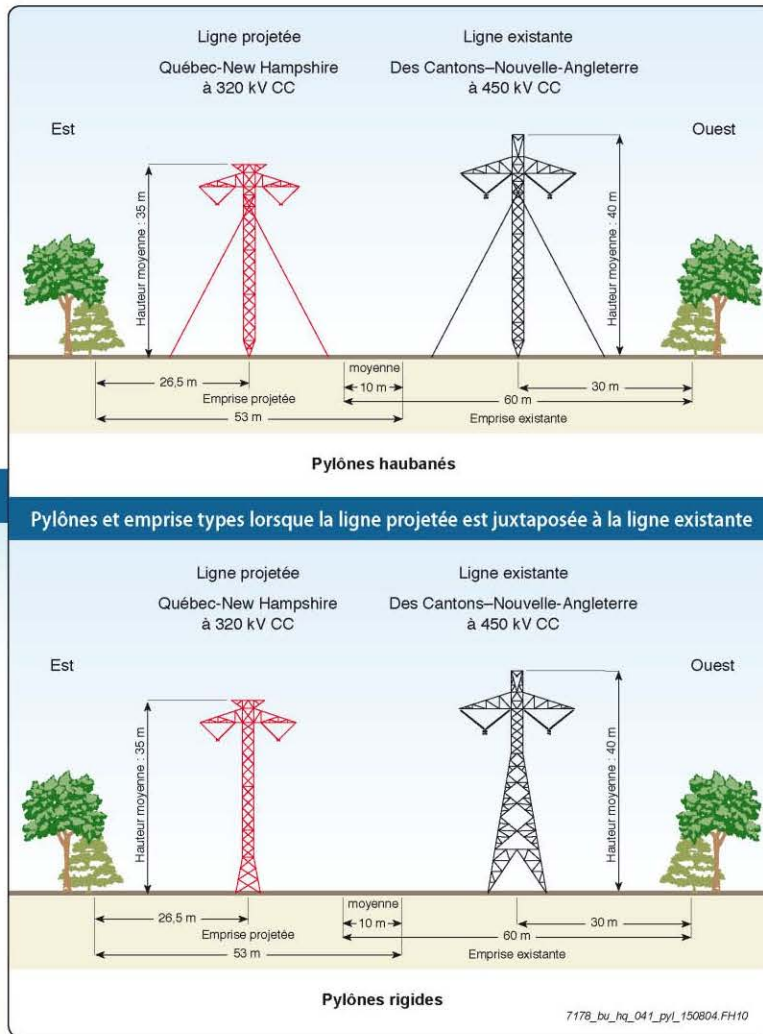
Appui au développement de la communauté

Hydro-Québec souhaite que la réalisation de ses nouveaux projets de transport d'énergie soit une occasion de participer au développement des communautés d'accueil. Ainsi, elle verse aux organismes admissibles un montant équivalant à 1 % de la valeur initialement autorisée des installations visées par le Programme de mise en valeur intégrée. Ce montant s'applique à des initiatives qui ont pour but d'améliorer le cadre de vie de la communauté.

Mesures d'atténuation bonifiées

Hydro-Québec met en œuvre plusieurs mesures d'atténuation, et ce, dès la conception du projet, notamment le choix des pylônes et leur emplacement. À ce chapitre, dans le présent projet, la juxtaposition des pylônes sera privilégiée lorsque les deux lignes sont parallèles, particulièrement en milieu ouvert.





Types de pylônes et emprise

Compte tenu qu'il s'agit de la première ligne à 320 kV à courant continu construite par Hydro-Québec, de nouveaux pylônes en acier seront utilisés.

Ces pylônes seront de configuration similaire et de moindre dimension que ceux de la ligne à 450 kV existante. De plus, dans la mesure du possible, ils seront installés à proximité des pylônes existants.

Calendrier

AVANT-PROJET

Information générale	Hiver 2014-2015
Information-consultation sur les tracés de ligne	Printemps 2015
Information sur le tracé retenu	Été 2015

PROJET

Autorisations gouvernementales	Automne 2015 à printemps 2017
Construction	2017-2019
Mise en service	2019

Pour plus d'information

Ligne **Info-projets**
1 877 653-1139

Ginette Cantin

Conseillère – Relations avec le milieu – Richelieu
Direction – Affaires régionales et collectivités
705, boul. Clairevue, 1^{er} étage
Saint-Bruno-de-Montarville (Québec)
J3V 6B6
Courriel : quebecnewhampshire@hydro.qc.ca

www.hydroquebec.com/quebec-new-hampshire
www.hydrosourcedavenir.com

2015E1101-F



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation.

This publication is also available in English.

D.3 Préoccupations exprimées aux étapes de participation du public

Préoccupation	Publics
Information générale	
Préservation du paysage	Tous les publics
Emplacement de la nouvelle ligne par rapport à la ligne à 450 kV existante (côté est ou ouest)	MRC du Val-Saint-François MRC du Haut-Saint-François
Impact visuel de la structure de croisement de la ligne projetée et de la ligne à 450 kV existante	MRC du Val-Saint-François MRC du Haut-Saint-François
Dédommagement des propriétaires touchés	Tous les publics
Programme de mise en valeur intégrée (PMVI)	Tous les publics
Information-consultation	
Accompagnement et dédommagement des propriétaires touchés	Tous les publics
Programme de mise en valeur intégrée (PMVI)	MRC et municipalités
Déboisement de l'emprise	Tous les publics
Intégration visuelle et préservation du paysage	Tous les publics
Protection de la réserve naturelle Neil-et-Louise-Tillotson	Forêt Hereford Conservation de la nature Canada MRC de Coaticook
Impact sur le milieu naturel et les sites valorisés (ex. : parc écoforestier de Johnville et mont Hereford)	MRC et municipalités Forêt Hereford Propriétaires touchés Citoyens concernés
Mise en culture de l'emprise	UPA Propriétaires touchés (producteurs agricoles)
Répartition et types de pylônes	Tous les publics
Proximité des bâtiments résidentiels et agricoles	MRC et municipalités UPA Quelques propriétaires touchés
Circulation de motoquads et de motoneiges dans l'emprise	Forêt Hereford Conservation de la nature Canada Propriétaires touchés
Champs électriques et magnétiques et tensions parasites	Quelques propriétaires touchés Quelques citoyens concernés

Préoccupation	Publics
Information sur la solution retenue	
Accompagnement et dédommagement des propriétaires touchés	Tous les publics
Programme de mise en valeur intégrée (PMVI)	MRC et municipalités
Déboisement de l'emprise	Tous les publics
Intégration visuelle et préservation du paysage	Tous les publics
Circulation de motoquads et de motoneiges dans l'emprise	Forêt Hereford Conservation de la nature Canada Propriétaires touchés
Protection de la réserve naturelle Neil-et-Louise-Tillotson	Forêt Hereford Conservation de la nature Canada MRC de Coaticook
Impact sur le milieu naturel	Forêt Hereford Conservation de la nature Canada Propriétaires touchés Citoyens concernés
Optimisation du tracé	MRC et municipalités Propriétaires touchés

D.4 Revue de presse

Date	Médias	Titre et sujets abordés
4 juin 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Maryse Carbonneau	« Hydro-Québec relance son projet de ligne reliant le Québec et le New Hampshire » Reprise du projet, situation aux États-Unis et activités portes ouvertes.
4 juin 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Maryse Carbonneau	« Des choix à faire dans la MRC de Coaticook » Description des variantes de tracé.
4 juin 2015	<i>Le Progrès de Coaticook</i> Journaliste : Vincent Cliche	« Quatre tracés à l'étude pour l'interconnexion Québec-New Hampshire » Reprise et description du projet, activités portes ouvertes et propriétaires touchés.
12 juillet 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Luc Larochelle	« Le tracé des redevances » Comparaison des compensations et des taxes versées au Québec et aux États-Unis par Hydro-Québec, TQM et NPT.
21 juillet 2015	<i>La Presse</i> Journaliste : Kathy McCormack	« Un rapport se fait critique sur un projet américain impliquant Hydro » Description du projet de NPT et de différents scénarios pour le tracé aux États-Unis.
31 août 2015	<i>La Presse</i> Journaliste : André Dubuc	« Hydro lorgne un gros contrat » Appel d'offres des États de la Nouvelle-Angleterre et déroulement du projet aux États-Unis.
31 août 2015	Site Web RCI Journaliste : Carmel Kilkenny	« Hydro Quebec will supply energy to New England States » Annonce du projet et du partenariat entre Hydro-Québec et Eversource à la Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada (CGNA-PMEC).
31 août 2015	Site Web Radio-Canada Journaliste : Hugo Lavallée	« Hydro-Québec en route vers le plus gros contrat de son histoire » Partenariat entre Hydro-Québec et Eversource et reconnaissance de l'hydroélectricité comme énergie verte aux États-Unis.
31 août 2015	Site Web Radio-Canada	« Hydro-Québec s'allie à une compagnie américaine pour décrocher le plus gros contrat de son histoire » Annonce du projet et du partenariat entre Hydro-Québec et Eversource à la CGNA-PMEC.
1 ^{er} septembre 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Sue Bailey	« Hydro précise son projet d'exportation de 1 000 MW » Annonce du projet à la CGNA-PMEC et avantage concurrentiel d'Hydro-Québec pour remporter l'appel d'offres des trois États de la Nouvelle-Angleterre.
1 ^{er} septembre 2015	<i>Le Devoir</i> Journaliste : Sue Bailey	« Le Québec pourrait fournir encore plus d'électricité » Annonce du projet à la CGNA-PMEC et avantage concurrentiel d'Hydro-Québec pour remporter l'appel d'offres des trois États de la Nouvelle-Angleterre.
2 septembre 2015	CKOY L'Estrie maintenant Lecteur : Vincent Franche-Lombart	Activité portes ouvertes et choix de la variante de tracé retenue en fonction de l'intégration au paysage et des activités récréotouristiques. Segment d'entrevue à ce sujet avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec.
2 septembre 2015	CKOY Que l'Estrie se lève Journaliste : Pierre Harvey	Retour sur l'annonce du projet à la CGNA-PMEC. Majorité des installations et des résidences en Nouvelle-Angleterre fonctionnant au gaz naturel et questionnement sur la volonté de ces citoyens à faire la conversion à l'électricité.

Date	Médias	Titre et sujets abordés
2 septembre 2015	CBF-FM-10 Écoutez l'Estrie CBF-FM-10 Nouvelles régionales Lecteur : Magali Paquette	Activité portes ouvertes et description de la variante de tracé retenue. Segment d'entrevue avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec, qui explique que la variante retenue est celle qui s'intègre le mieux au paysage.
2 septembre 2015	CKOY Midi actualité Animateur : Martin Pelletier	Entrevue avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec : consultation des représentants du milieu et des propriétaires touchés sur les variantes étudiées, choix de la variante retenue selon les préférences exprimées, description de la variante retenue, intégration au paysage, possibilités d'ajustements (optimisation) avec les propriétaires touchés, compensations financières des propriétaires touchés et activité portes ouvertes.
3 septembre 2015	CKSH Le Téléjournal Estrie Journalistes : Jean Arel et Marie-Ève Lacas	Activité portes ouvertes et majorité de la population en faveur du projet. Entrevue avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec, qui explique que la variante de tracé retenue est celle de moindre impact, notamment sur les résidences et le paysage. Entrevue avec un résident d'East Hereford qui s'interroge quant à l'impact de la ligne projetée sur la valeur de sa propriété et sur sa santé.
3 septembre 2015	CHLT Le TVA Nouvelles Journaliste : Jean-François Desbiens	Activité portes ouvertes et description de la variante de tracé retenue, soit le choix de moindre impact sur l'environnement et la population. Entrevues avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec, un propriétaire touché, des résidents d'East Hereford et le maire de Saint-Herménégilde.
3 septembre 2015	CBF-FM-10 Nouvelles régionales Lecteur : Mélissa Fauteux	Description de la variante de tracé retenue et activité portes ouvertes. Entrevue avec une résidente d'East Hereford préoccupée par les tensions parasites. Entrevue avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec, qui explique que la variante de tracé retenue est celle qui s'intègre le mieux au paysage.
3 septembre 2015	CBF-FM-10 Nouvelles régionales Journaliste : Isabelle Labranche	Entrevue avec Ginette Cantin d'Hydro-Québec : description de la variante de tracé retenue, soit le choix de moindre impact, intégration au paysage et activité portes ouvertes.
3 septembre 2015	RDI Matin Journaliste : Marie-Ève Lacas	Activité portes ouvertes et choix de la variante de moindre impact sur le paysage et les propriétés. Entrevue avec une résidente d'East Hereford.
3 septembre 2015	Site Web Radio-Canada Journaliste : Geneviève Proulx	« Le tracé Northern Pass d'Hydro-Québec expliqué aux citoyens de la région de Coaticook » Description du projet, variante de tracé retenue, consultation des propriétaires et activité portes ouvertes.
3 septembre 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Claude Plante	« Hydro a choisi le tracé de sa future ligne à 320 kV » Description du projet, variantes étudiées et retenue, et consultation du milieu.
3 septembre 2015	CIMO Nouvelles Lecteur : Marc Toussaint	Activité portes ouvertes, dont le déroulement est décrit par Ginette Cantin d'Hydro-Québec.
4 septembre 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Maryse Carbonneau	« Des pylônes au pied du mont Hereford » Consensus à East Hereford et à Saint-Herménégilde quant à la variante de tracé retenue, intégration visuelle de la ligne projetée et activité portes ouvertes.
4 septembre 2015	CBF-FM-10 Nouvelles régionales Lecteur : Mélissa Fauteux	Activité portes ouvertes et description du tracé retenu.
4 septembre 2015	<i>Le Progrès de Coaticook</i> Journaliste : Dany Jacques	« Hydro-Québec précise son tracé » Description de la variante de tracé retenue, intégration visuelle de la ligne projetée, compensation financière des propriétaires touchés et peu d'opposition au projet d'Hydro-Québec.

Date	Médias	Titre et sujets abordés
4 septembre 2015	CKOY Que l'Estrie se lève Journaliste : Luc Larochelle	Description des variantes étudiées et de la variante retenue, laquelle sera bien intégrée au paysage, plus longue et donc plus coûteuse. Réaction aux propos de Pierre Harvey (2 septembre 2015) : le projet sera concrétisé.
14 septembre 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Maryse Carbonneau	« Interconnexion Québec-New Hampshire : Forêt Hereford en attente » Protection de la réserve naturelle Neil-et-Louise Tillotson et déboisement de l'emprise de la ligne projetée.
14 septembre 2015	<i>La Tribune</i> Journaliste : Maryse Carbonneau	« Interconnexion Québec-New Hampshire : Deux poids, deux mesures » Entente Hydro-Québec-UPA en milieu agricole et PMVI.
14 septembre 2015	CKOY L'Estrie maintenant Animateur : Martin Pelletier	Entrevue avec la mairesse d'Ascot Corner : propriétaires touchés, PMVI et préoccupation quant aux pertes de futures taxes municipales.

E Méthode d'évaluation des impacts

E.1 Introduction

E.2 Importance de l'impact

E.3 Sources d'impact

E.4 Mesures d'atténuation

E.5 Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

E.1 Introduction

L'évaluation des impacts sur l'environnement a pour but de mesurer l'importance des impacts de l'implantation d'ouvrages de transport ou de transformation d'énergie électrique dans un milieu donné.

L'évaluation des impacts porte sur chaque élément des milieux naturel et humain touchés par une ou plusieurs des sources d'impact liées au projet pendant la construction et pendant l'exploitation des équipements.

E.2 Importance de l'impact

L'importance de l'impact est un indicateur synthèse qui permet de porter un jugement global sur l'impact que pourrait subir un élément du milieu à la suite de la réalisation du projet. L'évaluation de l'importance de l'impact du projet sur un élément ou une composante donnée comprend les étapes suivantes :

- détermination des sources d'impact liées au projet sur un élément donné ;
- description de l'impact ;
- description des exigences environnementales et des mesures d'atténuation particulières applicables ;
- description de l'impact résiduel et évaluation de son importance selon les critères suivants : intensité, étendue et durée de l'impact.

E.3 Sources d'impact

Les sources d'impact correspondent aux aspects du projet qui peuvent avoir une incidence sur le milieu d'insertion.

On distingue les sources d'impact selon qu'elles sont liées à l'étape de la construction ou à la période d'exploitation des équipements. Les sources d'impact peuvent varier selon qu'il s'agit d'un projet de ligne ou d'un projet de poste.

Les sources d'impact liées à la construction d'une ligne de transport d'énergie électrique sont les suivantes :

- aménagement des accès et des campements ;
- déboisement ;
- excavation et terrassement ;
- mise en place des pylônes et des conducteurs ;
- transport et circulation ;
- présence des travailleurs

Les sources d'impact liées à l'exploitation d'une ligne sont les suivantes :

- présence de la ligne et de l'emprise;
- fonctionnement de la ligne;
- maîtrise de la végétation.

E.4 Mesures d'atténuation

Il existe deux types de mesures d'atténuation : les clauses environnementales normalisées et les mesures d'atténuation particulières.

Les clauses environnementales normalisées sont les exigences environnementales qui s'appliquent à l'ensemble des projets de transport d'énergie électrique (lignes ou postes). Ces exigences environnementales sont intégrées d'office à tous les documents d'appel d'offres préparés dans le cadre des projets de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie. Elles font l'objet du recueil des clauses environnementales normalisées reproduit intégralement à l'annexe F.

Les mesures d'atténuation particulières ont pour but d'atténuer les impacts particuliers d'un projet dans un milieu donné. Ces mesures sont élaborées au cas par cas pour chaque projet, en fonction des caractéristiques propres au milieu d'insertion.

Les mesures d'atténuation ont une incidence sur l'intensité de l'impact, sur son étendue ou sur sa durée. Elles contribuent pour une bonne part à réduire l'importance de l'impact résiduel.

E.5 Évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Le jugement global de l'analyste porte sur l'évaluation de l'*impact résiduel*, soit l'impact qui subsiste après la mise en œuvre des clauses environnementales normalisées et des mesures d'atténuation particulières. L'importance de l'impact résiduel d'un projet de transport d'énergie électrique est la résultante de trois critères distincts, soit l'*intensité*, l'*étendue* et la *durée* de l'impact. L'importance de l'impact porte sur les éléments des milieux naturel et humain de même que sur les composantes du paysage.

L'importance de l'impact résiduel est établie à l'aide de la grille présentée au tableau E-1 et tient compte des mesures d'atténuation directement intégrées à la conception du projet. Un impact peut être d'importance majeure, moyenne ou mineure. La grille d'évaluation est symétrique (ou proportionnelle), c'est-à-dire qu'elle comprend un nombre égal d'impacts d'importance majeure et mineure (sept). Elle compte par ailleurs treize impacts d'importance moyenne. Ces trois degrés d'importance de l'impact sont définis comme suit :

- Un impact *majeur* correspond, de façon générale, à une altération profonde de la nature ou de l'utilisation d'un élément valorisé par l'ensemble de la population ou par une proportion importante de la population ou des utilisateurs fréquentant la zone d'étude.
- Un impact *moyen* correspond, de façon générale, à une altération partielle de la nature ou de l'utilisation d'un élément valorisé par une proportion limitée de la population ou des utilisateurs fréquentant la zone d'étude.
- Un impact *mineur* correspond, de façon générale, à une faible altération de la nature ou de l'utilisation d'un élément valorisé par un groupe restreint de personnes.

E.5.1 Intensité de l'impact

Pour les éléments des milieux naturel et humain, l'intensité de l'impact exprime le degré de perturbation que subit un élément du milieu biologique ou du milieu humain soit directement, soit par suite de modifications du milieu physique. L'évaluation de l'intensité tient compte de l'environnement naturel et social dans lequel s'insère la composante du projet ainsi que de la valorisation de l'élément perturbé.

Dans le cas d'un impact sur le milieu naturel ou humain, on distingue trois degrés d'intensité :

- L'intensité est *forte* lorsque l'impact détruit l'élément touché, met en cause son intégrité ou son utilisation, ou entraîne un changement majeur de sa répartition générale ou de son utilisation dans le milieu.
- L'intensité est *moyenne* lorsque l'impact modifie l'élément touché sans mettre en cause son intégrité ou son utilisation, ou qu'il entraîne une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu.
- L'intensité est *faible* lorsque l'impact altère faiblement l'élément touché sans modifier véritablement sa qualité, sa répartition générale ou son utilisation dans le milieu.

Tableau E-1 : Grille d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel

Intensité	Étendue	Durée	Importance
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
Ponctuelle	Longue	Majeure	
	Moyenne	Moyenne	
	Courte	Moyenne	
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Ponctuelle	Longue	Moyenne	
	Moyenne	Moyenne	
	Courte	Mineure	
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
Ponctuelle	Longue	Mineure	
	Moyenne	Mineure	
	Courte	Mineure	

a. En ce qui concerne le paysage, l'étendue régionale correspond à un degré de perception fort, l'étendue locale correspond à un degré de perception moyen et l'étendue ponctuelle correspond à un degré de perception faible.

En ce qui concerne le paysage, l'intensité de l'impact exprime le degré d'absorption et d'insertion des équipements dans le milieu. Le degré d'*absorption* des équipements renvoie à leur visibilité. Il rend compte de la capacité du relief et du couvert forestier d'absorber et de camoufler les ouvrages. Le degré d'*insertion* des équipements renvoie à la compatibilité d'échelle ou de caractère entre les équipements et les éléments du paysage.

Dans le cas d'un impact sur le paysage, on distingue trois degrés d'intensité :

- L'intensité est *forte* lorsque les équipements sont visibles en totalité (degré d'absorption faible) et que le paysage ne comporte aucun élément pouvant établir une compatibilité d'échelle ou de caractère avec eux (degré d'insertion faible).
- L'intensité est *moyenne* lorsque les équipements sont visibles en totalité (degré d'absorption faible) et que le paysage comporte un certain nombre ou un grand nombre d'éléments pouvant établir une compatibilité d'échelle ou de caractère avec eux (degré d'insertion moyen ou fort). L'intensité est également moyenne lorsque les équipements sont partiellement ou peu visibles (degré d'absorption moyen ou fort) et que le paysage ne comporte aucun élément ou comporte un nombre limité d'éléments pouvant établir une compatibilité d'échelle et de caractère avec eux (degré d'insertion moyen ou faible).
- L'intensité est *faible* lorsque les équipements sont peu visibles (degré d'absorption fort) et que le paysage comporte un nombre limité ou un grand nombre d'éléments pouvant établir une compatibilité d'échelle ou de caractère avec eux (degré d'insertion moyen ou fort).

E.5.2 Étendue de l'impact

Pour les éléments des milieux naturel et humain, l'étendue de l'impact est une indication de la superficie de territoire ou de la portion de population qui est touchée. L'étendue d'un impact sur ces milieux peut être régionale, locale ou ponctuelle :

- L'étendue est *régionale* si l'impact sur un élément est ressenti dans un grand territoire ou touche une grande portion de sa population.
- L'étendue est *locale* si l'impact sur un élément est ressenti dans une portion limitée de la zone d'étude ou de sa population.
- L'étendue est *ponctuelle* si l'impact sur un élément est ressenti dans un espace réduit et circonscrit ou par un nombre peu élevé de personnes.

En ce qui concerne le paysage, l'étendue de l'impact correspond au degré de perception de l'équipement dans un paysage donné par un groupe d'observateurs. L'évaluation de l'étendue de l'impact visuel repose sur l'analyse de trois paramètres, soit le *degré d'exposition visuelle*, qui renvoie à la configuration des champs visuels et à la distance séparant l'équipement des lieux d'observation, la *sensibilité de l'observateur*, lequel peut être fixe ou mobile, temporaire ou permanent, et le *nombre d'observateurs touchés*.

La mise en relation de ces trois critères d'analyse permet de définir trois degrés de perception ou d'étendue de l'impact visuel :

- Le degré de perception est *fort* (grande étendue) lorsque le degré d'exposition visuelle de l'équipement est fort, que la sensibilité des observateurs à l'égard des éléments touchés est élevée et que l'impact est ressenti par l'ensemble ou une forte proportion de la population de la zone d'étude.
- Le degré de perception est *moyen* (étendue moyenne) lorsque le degré d'exposition visuelle et la sensibilité des observateurs sont forts et que la proportion de personnes pouvant ressentir l'impact est limitée. Le degré de perception est également moyen lorsque le degré d'exposition visuelle et le nombre d'observateurs pouvant ressentir l'impact sont forts et que la sensibilité des observateurs est limitée. Enfin, le degré de perception est moyen lorsque la sensibilité des observateurs de même que la proportion d'observateurs pouvant ressentir l'impact sont élevées, mais que le degré d'exposition visuelle des équipements est faible.
- Le degré de perception est *faible* (étendue faible) lorsque le degré d'exposition visuelle des équipements est moyen ou faible, que la sensibilité varie de faible à forte et que l'impact visuel est ressenti par un groupe restreint d'observateurs.

E.5.3 Durée de l'impact

La durée de l'impact renvoie à la période pendant laquelle les effets seront ressentis dans le milieu. Elle peut être longue, moyenne ou courte.

- La durée est *longue* lorsque l'impact est ressenti de façon continue pendant la durée de vie de l'équipement ou, à tout le moins, sur une période beaucoup plus longue que la période de construction. Il s'agit souvent d'un impact permanent et irréversible.
- La durée est *moyenne* lorsque l'impact est ressenti de façon continue, mais sur une période de temps inférieure à la durée de vie de l'équipement, ou lorsque l'impact est ressenti durant la période de construction, qui varie généralement de un à trois ans.
- La durée est *courte* lorsque l'impact est ressenti pendant une portion limitée de la période de construction.

F Clauses environnementales normalisées



CLAUSES ENVIRONNEMENTALES NORMALISÉES

**Environnement
Direction – Ingénierie de production**

Octobre 2013

La version électronique de ce document est accessible sur le site intranet d'Environnement de la direction – Ingénierie de production et sur les sites des SGE de la direction principale – Projets de production et de la direction principale – Projets de transport et construction d'Hydro-Québec Équipement et services partagés – SEBJ.

TABLE DES MATIÈRES

1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Communication des exigences environnementales.....	1
1.2	Responsable environnement.....	1
1.3	Installations temporaires.....	1
1.4	Demande de dérogation.....	1
1.5	Non-conformité environnementale.....	1
1.6	Utilisation de produits biodégradables.....	1
1.7	Correspondance avec les autorités gouvernementales.....	1
2	BRUIT	2
2.1	Principes généraux.....	2
2.2	Entretien du matériel.....	2
2.3	Niveau sonore du chantier de construction.....	2
3	CARRIÈRES ET SABLIERES	3
3.1	Principes généraux.....	3
3.2	Accès à l'aire d'exploitation.....	3
3.3	Délimitation de l'aire d'exploitation.....	3
3.4	Remise en état.....	3
4	DÉBOISEMENT	4
4.1	Principes généraux.....	4
4.2	Déboisement de réservoir.....	4
4.3	Matériel et normes de circulation.....	4
4.4	Travaux à proximité de boisés en milieu agricole ou urbain.....	5
4.5	Récupération du bois marchand.....	5
4.6	Gestion des résidus ligneux.....	5
4.7	Brûlage des résidus ligneux.....	5
4.8	Déchetage des résidus ligneux.....	6
4.9	Mode de déboisement.....	6
5	DÉNEIGEMENT	9
5.1	Principes généraux.....	9
5.2	Dépôts de neige.....	9
5.3	Élimination de la neige.....	9
6	DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS	10
6.1	Plan d'intervention.....	10
6.2	Trousse d'intervention.....	10
6.3	Déclaration et procédure.....	10
7	DRAINAGE	12
7.1	Principes généraux.....	12
7.2	Drainage souterrain.....	12
8	EAU BRUTE ET EAU POTABLE	13
8.1	Principes généraux.....	13
8.2	Contrôle de la qualité de l'eau potable.....	13
9	EAUX RÉSIDUAIRES	14
9.1	Principes généraux.....	14
9.2	Normes de rejet des eaux résiduares.....	14
10	EXCAVATION ET TERRASSEMENT	15
10.1	Principes généraux.....	15
10.2	Aires de services et d'entreposage.....	15

11	FORAGE ET SONDAGE	16
11.1	Principes généraux	16
11.2	Résidus de forage.....	16
11.3	Travaux en eau.....	16
12	FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU	17
12.1	Traversée à gué.....	17
12.2	Ponts et ponceaux.....	17
12.3	Modification du lit et des berges d'un cours d'eau	17
12.4	Enlèvement des ponts et des ponceaux	17
13	HALOCARBURES	18
13.1	Principes généraux	18
13.2	Inventaire du matériel et registre d'entretien.....	18
13.3	Rejet accidentel	18
14	HEXAFLUORURE DE SOUFRE (SF₆) ET TÉTRAFLUORURE DE CARBONE (CF₄)	19
14.1	Installation d'équipements neufs	19
14.2	Démantèlement d'équipements.....	19
14.3	Fuites de SF ₆ ou de CF ₄	19
15	MATÉRIEL ET CIRCULATION	20
15.1	Choix et entretien du matériel	20
15.2	Nettoyage du matériel.....	20
15.3	Circulation.....	21
15.4	Circulation dans l'emprise d'une ligne électrique.....	21
15.5	Entretien et protection des voies de circulation.....	22
16	MATIÈRES DANGEREUSES	23
16.1	Principes généraux	23
16.2	Matières dangereuses résiduelles (MDR).....	23
16.3	Matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec	23
17	MATIÈRES RÉSIDUELLES	25
17.1	Principes généraux	25
17.2	Matières résiduelles récupérables	25
17.3	Résidus de béton, de brique et d'asphalte.....	25
17.4	Résidus de décapage	25
17.5	Matières résiduelles vouées à l'élimination	26
18	MILIEU AGRICOLE	27
18.1	Drainage souterrain	27
18.2	Drainage de surface.....	27
18.3	Barrières et clôtures.....	27
18.4	Circulation.....	28
18.5	Exécution des travaux.....	28
19	PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE	30
19.1	Patrimoine.....	30
19.2	Archéologie	30
20	QUALITÉ DE L'AIR	31
20.1	Principes généraux	31
20.2	Brûlage à ciel ouvert.....	31
21	REMISE EN ÉTAT DES LIEUX	32
21.1	Principes généraux	32
21.2	Drainage et nivellement du terrain	32
21.3	Milieu agricole.....	32
21.4	Caractérisation du site	32

22	RÉSERVOIRS ET PARCS DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS	34
22.1	Principes généraux	34
22.2	Cuvette de rétention.....	34
22.3	Procédure en cas de déversement.....	34
23	SAUTAGE À L'EXPLOSIF	35
23.1	Principes généraux	35
23.2	Méthodes de sautage	35
23.3	Sautage en eau ou à proximité	35
23.4	Dommmages	35
24	SOLS CONTAMINÉS	36
24.1	Principes généraux	36
24.2	Inspection des travaux d'excavation	36
24.3	Circulation sur le site.....	36
24.4	Découverte de sols contaminés.....	36
24.5	Options de gestion des sols contaminés excavés.....	37
24.6	Entreposage temporaire de déblais	38
24.7	Transport des sols contaminés.....	38
25	TRAVAUX EN EAU.....	39
25.1	Principes généraux	39
25.2	Exécution des travaux.....	39
26.	TRAVAUX EN MILIEUX HUMIDES	40
26.1	Principes généraux	40
26.2	Matériel et circulation.....	40
26.3	Remise en état du milieu humide.....	40

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Communication des exigences environnementales

L'entrepreneur doit participer à une réunion de démarrage du chantier pour prendre connaissance des exigences environnementales applicables. Il doit ensuite organiser une séance d'information pour communiquer ces exigences à son personnel et au personnel de ses sous-traitants et informer également tout nouvel employé. Sur demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit faire la preuve de l'organisation de telles séances.

L'entrepreneur doit intégrer un volet environnemental aux pauses santé et sécurité. Sur demande, l'entrepreneur doit en fournir la preuve.

1.2 Responsable environnement

L'entrepreneur doit déléguer un responsable environnement sur le terrain pour assurer le respect des normes et des exigences contractuelles pendant toute la durée du contrat. Ce responsable doit avoir la compétence, l'autonomie et les pouvoirs nécessaires pour exercer son rôle.

1.3 Installations temporaires

Avant d'aménager ses installations temporaires, l'entrepreneur doit soumettre un dossier à Hydro-Québec pour vérification de conformité, à savoir les plans des installations, des copies de tous les permis requis et tout autre document pertinent, y compris la correspondance échangée au sujet des installations. Les installations temporaires visées comprennent, notamment, les systèmes de traitement des eaux usées et d'approvisionnement en eau potable, les parcs à carburant, les usines à béton, les concasseurs et les aires de stockage des matières dangereuses résiduelles (MDR).

1.4 Demande de dérogation

Toute demande de dérogation aux présentes clauses environnementales normalisées doit être soumise suffisamment à l'avance pour qu'Hydro-Québec puisse l'analyser et, au besoin, obtenir les autorisations nécessaires auprès des autorités gouvernementales.

Le fait, pour Hydro-Québec, d'accepter ou d'approuver une dérogation aux présentes clauses ne dégage pas l'entrepreneur de ses obligations légales en matière d'environnement.

1.5 Non-conformité environnementale

Hydro-Québec avise l'entrepreneur par écrit lorsqu'elle constate un manquement aux exigences environnementales. Cet avis de non-conformité indique la nature de l'infraction, les travaux correctifs nécessaires et le délai accordé pour les effectuer. Si l'entrepreneur n'apporte pas les correctifs proposés dans le délai prévu, Hydro-Québec se réserve le droit de réaliser les travaux elle-même ou de les confier à une tierce partie, aux frais de l'entrepreneur.

1.6 Utilisation de produits biodégradables

L'entrepreneur doit utiliser des produits d'entretien biodégradables dans les bâtiments du chantier.

1.7 Correspondance avec les autorités gouvernementales

L'entrepreneur doit transmettre à Hydro-Québec toute la correspondance échangée avec les autorités gouvernementales.

2 BRUIT

2.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit respecter la réglementation municipale. Dans tous les cas, l'entrepreneur doit privilégier la réduction du bruit à la source.

2.2 Entretien du matériel

L'entrepreneur doit veiller à l'entretien régulier des marteaux pneumatiques, des foreuses, des compresseurs, des engins de battage, des concasseurs et de tout autre matériel pouvant constituer des sources de nuisances sonores importantes. Il doit s'assurer aussi que les silencieux d'échappement de son matériel et du matériel de ses sous-traitants sont toujours en bon état.

2.3 Niveau sonore du chantier de construction

L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la tranquillité et le sommeil des résidents à proximité du chantier pendant la soirée (entre 19 h et 22 h) et la nuit (entre 22 h et 7 h). Le niveau acoustique sur une heure doit être égal ou inférieur à 45 dBA ou au niveau de bruit ambiant en l'absence du chantier, si celui-ci est supérieur à 45 dBA. Cette limite doit être respectée en tout lieu dont l'usage est résidentiel ou équivalent (hôpital, institution, école, etc.).

Pour les travaux en soirée (entre 19 h et 22 h), lorsque les contraintes sont telles que l'entrepreneur ne peut exécuter les travaux en respectant le niveau de bruit mentionné, l'entrepreneur doit aviser le représentant d'Hydro-Québec au chantier afin d'obtenir une dérogation. La nuit (entre 22 h et 7 h), aucune dérogation n'est possible sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue.

3 CARRIÈRES ET SABLIERES

3.1 Principes généraux

L'entrepreneur prend toute mesure nécessaire pour se conformer au *Règlement sur les carrières et sablières* et, le cas échéant, au *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)*. Pour concasser ou tamiser des matériaux dans une carrière ou augmenter la production d'une carrière ou augmenter la production d'une sablière, il doit obtenir l'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP).

L'entrepreneur doit exploiter des carrières ou des sablières existantes et autorisées par le MDDEFP ou dont l'ouverture est prévue au contrat en vertu d'un certificat d'autorisation accordé par le MDDEFP. Pour ouvrir ou agrandir une carrière ou une sablière, l'entrepreneur doit faire une demande par écrit à Hydro-Québec. Si la demande est justifiée, Hydro-Québec entreprend des démarches pour obtenir le certificat nécessaire ou demande à l'entrepreneur d'entreprendre les démarches. Hydro-Québec ne peut être tenue responsable des délais de délivrance du certificat d'autorisation ni d'un éventuel refus des autorités compétentes.

L'entrepreneur doit procéder au décapage des carrières et sablières de manière progressive pour limiter au strict nécessaire la superficie du terrain perturbé.

Pendant l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière, l'entrepreneur doit prendre des mesures pour limiter l'érosion due au ruissellement et empêcher les sédiments des eaux de ruissellement d'atteindre un lac ou un cours d'eau.

3.2 Accès à l'aire d'exploitation

L'entrepreneur peut aménager un ou deux accès par aire d'exploitation, conformément aux tracés indiqués par Hydro-Québec. La largeur des accès est limitée à 2,5 fois celle du plus gros véhicule utilisé pour le transport des matériaux. Dans la mesure du possible, le tracé des accès (en courbe, en diagonale, etc.) ne doit pas laisser paraître la présence de l'exploitation de la route.

3.3 Délimitation de l'aire d'exploitation

Au début des travaux, l'entrepreneur doit indiquer clairement les limites de l'aire d'exploitation à l'aide de bornes (piquets, rubans attachés aux arbres ou toute autre marque visuelle sur les arbres). Ces bornes doivent rester en place jusqu'à la remise en état des lieux et être visibles.

Dans les carrières et sablières qui ne sont pas destinées à être ennoyées, l'entrepreneur doit préserver une bande de terrain sur le pourtour de l'aire d'exploitation (à l'intérieur du périmètre autorisé), ou à tout autre endroit désigné par Hydro-Québec, en vue de stocker la terre végétale décapée, qui a pu être conservée. Cette terre doit servir à la remise en état du site. Il est interdit de déposer la terre décapée dans le milieu boisé qui entoure une carrière ou une sablière.

3.4 Remise en état

L'entrepreneur est responsable de la remise en état des carrières et des sablières après exploitation. Les matières résiduelles, matériaux inutilisables, pièces de machinerie et autres éléments apportés sur le site doivent être évacués. Le terrain doit être ensuite recouvert avec la terre végétale qui a été stockée sur le site à cette fin. De plus, les chemins de chantier et les zones compactées par la machinerie doivent être scarifiés sur une profondeur minimale de 25 cm pour favoriser la végétalisation.

Dans le cas d'une sablière destinée à être ennoyée, l'entrepreneur doit régaler les pentes suivant un angle maximal de 30 degrés jusqu'au niveau d'exploitation le plus bas de la sablière. Le fond de la sablière doit être nivelé uniquement s'il est situé au-dessus du niveau minimal du bief ou du réservoir projeté, ou s'il se trouve à moins d'un mètre sous ce niveau minimal.

4 DÉBOISEMENT

4.1 Principes généraux

Sur les terres publiques, l'entrepreneur doit prendre toute mesure nécessaire pour se conformer à la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* et aux règlements connexes, notamment le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI)* et le *Règlement sur la protection des forêts*, ainsi qu'au *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. Il doit en outre suivre les prescriptions du permis d'intervention délivré par le ministère des Ressources naturelles.

Sur les terres privées, l'entrepreneur doit respecter l'article 1 de la *Loi sur la protection des arbres*. En conséquence, il doit demander qu'Hydro-Québec obtienne le consentement du propriétaire avant d'abattre ou d'élaguer un arbre, un arbuste, un arbrisseau ou un taillis. S'il est impossible d'obtenir le consentement du propriétaire, Hydro-Québec donnera des instructions à l'entrepreneur.

À moins qu'Hydro-Québec ne l'ait déjà fait, l'entrepreneur doit délimiter clairement, à l'aide de repères, les zones à déboiser qui sont indiquées au contrat. Il doit demander ensuite à Hydro-Québec l'autorisation d'amorcer l'abattage des arbres.

S'il y a lieu de sécuriser l'aire de déboisement, l'entrepreneur doit installer des barrières temporaires et en assurer l'entretien. Il doit prendre aussi des mesures pour protéger les composantes sensibles (puits, site archéologique, etc.) indiquées au contrat ou signalées par Hydro-Québec.

Pendant le déboisement, l'entrepreneur doit prendre soin de ne pas endommager la lisière de la forêt et doit éviter de faire tomber les arbres à l'extérieur des limites de la zone de déboisement ou près d'un cours d'eau. Au besoin, l'entrepreneur doit nettoyer les cours d'eau et les bandes riveraines où l'on retrouve des résidus de coupe.

L'entrepreneur est tenu de préserver le tiers de la cime des arbres qui doivent être élagués par suite de dommages causés par ses travaux de déboisement.

L'entrepreneur ne peut pas arracher ni déraciner les arbres, sauf indication contraire dans le contrat. Les arbres abattus doivent être couchés au sol et traités selon les dispositions du contrat.

4.2 Déboisement de réservoir

Lorsqu'il procède au déboisement d'un futur réservoir, l'entrepreneur doit respecter les clauses techniques particulières inscrites au contrat, aux plans de déboisement, au plan spécial et au permis d'intervention applicables.

4.3 Matériel et normes de circulation

Pour les travaux à l'extérieur des zones d'ennoisement, l'entrepreneur doit choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu.

L'entrepreneur doit limiter la circulation de son matériel aux chemins et aux zones de travail indiqués au contrat ou autorisés par Hydro-Québec.

La construction de chemins est interdite sur les sols sensibles à l'érosion dont la pente est supérieure à 30 degrés, à moins d'une autorisation préalable d'Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit combler les ornières au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

4.4 Travaux à proximité de boisés en milieu agricole ou urbain

L'entrepreneur doit préserver le système racinaire des arbres et des arbustes situés dans les bandes riveraines et dans les approches des traversées de cours d'eau.

Il est interdit de compacter le sol, de faire du remblayage ou d'entreposer du matériel lourd à l'intérieur de la projection de la couronne des arbres.

Si des travaux nécessitent le rehaussement ou l'abaissement du niveau du sol, l'entrepreneur doit respecter une distance minimale de 3 m au-delà de la projection de la couronne des arbres.

4.5 Récupération du bois marchand

L'entrepreneur doit récupérer tous les arbres de dimension marchande lorsque son contrat l'exige. Un arbre de dimension marchande présente un diamètre à hauteur de poitrine (1,3 m à partir du sol) plus grand ou égal à 9,1 cm.

Les arbres sont coupés, débardés, ébranchés et écimés, puis empilés dans le même sens sur des longerons à des endroits que l'entrepreneur aura préalablement choisis conjointement avec Hydro-Québec.

4.6 Gestion des résidus ligneux

À moins d'avis contraire d'Hydro-Québec, il est interdit d'enfouir des résidus ligneux sur place ou de les évacuer ailleurs que dans un site autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et par Hydro-Québec.

Dans l'emprise des accès et des chemins de contournement, l'entrepreneur doit éliminer les arbres de dimension non marchande et les résidus de coupe selon une des méthodes suivantes préalablement approuvées par Hydro-Québec :

- transformation en copeaux ou déchiquetage ;
- ébranchage, tronçonnage en rondins de 1,2 m et stockage à un endroit désigné par Hydro-Québec ;
- évacuation vers des aires de brûlage autorisées par Hydro-Québec.

4.7 Brûlage des résidus ligneux

Si le contrat prévoit le brûlage des résidus ligneux, l'entrepreneur doit procéder d'une manière conforme à la réglementation municipale, à la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* et aux conditions imposées par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). S'il doit obtenir un permis de brûlage, l'entrepreneur le transmet à Hydro-Québec avant de commencer les travaux.

La combustion des empilements de résidus ligneux doit être complète.

Aux termes du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, il est interdit d'utiliser des pneus ou des hydrocarbures pour aider à la combustion des résidus ligneux.

4.8 Déchiquetage des résidus ligneux

Si le contrat prévoit le déchiquetage des résidus ligneux, l'entrepreneur doit disperser les produits du déchiquetage de façon uniforme sur le site, sans former d'accumulations, à moins qu'une autre utilisation ou disposition ne soit prévue, comme l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques ou de compostage.

Il est interdit d'épandre les produits du déchiquetage à l'intérieur d'une bande riveraine de 20 m des lacs et des cours d'eau permanents et d'une bande riveraine de 15 m des cours d'eau intermittents. Il est également interdit d'épandre les produits du déchiquetage dans le périmètre d'un futur réservoir ou d'un bief.

4.9 Mode de déboisement

De façon générale, le déboisement doit être exécuté selon les prescriptions suivantes :

- Les méthodes utilisées doivent permettre de conserver la terre végétale et de préserver les systèmes racinaires.
- Le centre de l'emprise doit être nettoyé complètement sur une largeur de 5 m afin que la libre circulation du personnel et du matériel soit possible. On doit laisser cette bande libre de tout résidu afin de permettre le déroulage des câbles et l'exploitation de la ligne.
- La hauteur maximale des souches à l'intérieur de l'aire déboisée ne doit pas excéder 10 cm au-dessus de la plus haute racine.
- Tous les arbres doivent être coupés de façon à tomber à l'intérieur des limites de l'aire à déboiser, sans endommager les arbres adjacents à l'emprise.

Pendant les travaux, les ornières de plus de 20 cm de profondeur laissées par le passage répété de la machinerie doivent être nivelées.

De plus, afin de réduire le plus possible les impacts sur l'environnement, on utilisera des modes de déboisement adaptés à chacun des milieux traversés, en particulier dans les secteurs sensibles.

Mode A

Le mode A de déboisement s'applique aux zones exemptes d'éléments sensibles et aux terrains auxquels les équipements forestiers peuvent accéder sans provoquer d'érosion. Ce mode consiste en une coupe manuelle ou mécanisée visant l'élimination ou la récupération, à des fins commerciales ou autres, de tous les arbres, arbustes, arbrisseaux et débris dépassant 30 cm de hauteur.

Mode A avec protection des sols (APS)

Ce mode de déboisement est utilisé pour la protection des milieux humides qui peuvent résister au passage de la machinerie, dans certaines circonstances, grâce à leur capacité portante suffisante. Les caractéristiques des interventions dans ces sites sont les suivantes :

- Utilisation obligatoire de machinerie à faible pression de contact au sol.
- Maximum de 25 % de la superficie touchée par ce mode, à l'exclusion de la voie de circulation principale, occupée par l'empreinte du passage de la machinerie.
- Tous les équipements mécanisés devront utiliser les mêmes sentiers.
- La formation d'ornières n'est tolérée que si elle est limitée au sentier principal.

- S'il y a formation d'ornières dans les sentiers de déboisement, l'entrepreneur doit proposer une méthode pour empêcher leur formation. Si la méthode choisie ne fonctionne pas, il y aura arrêt immédiat des travaux mécanisés, comblement des ornières et déboisement selon le mode B.
- Aucun empilement de bois marchand pour la récupération, à l'exception des sites indiqués sur les plans de déboisement, le cas échéant.

Modes B et B2

Le mode B de déboisement vise à protéger les éléments sensibles de l'environnement et à réduire les risques d'érosion durant les travaux de déboisement. Ce mode consiste en une coupe exclusivement manuelle des arbres et leur récupération, à des fins commerciales ou autres, ou leur élimination. Les arbustes et les broussailles de moins de 2,5 m de hauteur à maturité doivent être conservés, de même que les souches et le système racinaire des arbres coupés. Le mode B s'applique aux terrains de faible capacité portante, aux pentes fortes et aux aires proches d'éléments sensibles tels que les sols érodables, les tourbières et marécages et autres types de milieux humides, les bords de lacs et de cours d'eau ainsi que les habitats fauniques particuliers et leurs bandes de protection.

Les aires déboisées selon le mode B sont aussi soumises aux prescriptions particulières suivantes :

- En deçà de 20 m des cours d'eau permanents et de 5 m des cours d'eau intermittents ainsi que dans les zones d'érosion, on doit conserver la strate composée d'arbustes et d'arbrisseaux, qui comprend toutes les espèces d'une hauteur maximale de 2,5 m à maturité. La circulation d'engins de chantier est interdite dans cette bande riveraine, sauf à l'intérieur d'un chemin menant à un point de franchissement de cours d'eau.
- Aucun empilement pour la récupération du bois marchand n'est admis à l'intérieur des aires déboisées, mais les tiges destinées à la confection de fascines peuvent être empilées dans les aires déboisées.
- Le brûlage des résidus ligneux ne doit pas être effectué sur place. Cependant, lorsque le déplacement des résidus risque de causer plus de dommages que le brûlage sur place, Hydro-Québec peut délimiter des aires de brûlage à l'intérieur de la zone de déboisement.
- L'utilisation d'engins de chantier est tolérée si Hydro-Québec juge que ceux-ci n'auront pas d'effet important sur l'environnement.
- Si un débusquage mécanisé est nécessaire, il doit être effectué à l'aide d'engins exerçant une faible pression de contact au sol. Dans la mesure où la capacité portante du sol le permet, on doit toujours faire circuler ces engins dans une même voie n'excédant pas 5 m de largeur.
- L'élimination des débris ligneux peut se faire par brûlage ou par mise en copeaux. Si cette dernière solution est retenue, les copeaux doivent être dispersés uniformément sans former d'accumulation.
- Dans le cas des sols érodables et dans les tourbières et les marécages (milieux humides), si Hydro-Québec n'y voit pas d'inconvénient, les résidus peuvent être laissés dans l'aire déboisée ; les arbres peuvent être abattus, tronçonnés en longueurs de moins de 1,2 m, ébranchés et laissés sur place. Un espace de 5 m au centre de l'emprise doit demeurer exempt de tout résidu. Cette variante du mode B est aussi appelée **mode B2**.

Mode C

Le mode C de déboisement s'applique aux zones sensibles. On l'utilise uniquement lorsque le dégagement des conducteurs au-dessus de la végétation le permet, aux abords des cours d'eau et des routes principales, sur les pentes abruptes ou à proximité d'éléments sensibles.

Ce mode prévoit une coupe manuelle des arbres incompatibles avec l'exploitation du réseau et le déboisement total d'une bande centrale d'une largeur de 5 m pour permettre le déroulage des conducteurs et le passage des engins de chantier.

Les aires déboisées selon le mode C sont aussi soumises aux prescriptions particulières suivantes :

- Les engins de chantier sont interdits d'accès dans la zone de déboisement, sauf dans la bande centrale de 5 m de largeur.
- Les arbres abattus doivent être récupérés ou tronçonnés en longueurs de moins de 1,2 m, ébranchés et laissés sur place sans amoncellement.
- Une bande de 5 m de largeur au centre de l'emprise doit demeurer exempte de tout résidu.

5 DÉNEIGEMENT

5.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit prendre toute mesure nécessaire pour se conformer au *Règlement sur les lieux d'élimination de neige* et à la *Politique sur l'élimination des neiges usées*.

L'entrepreneur doit utiliser un minimum de fondants et d'abrasifs pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. Il est toutefois interdit d'épandre des abrasifs sur les propriétés privées, en milieu agricole et dans tout secteur sensible désigné par Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit s'assurer que son matériel de déneigement ne décape pas le sol.

5.2 Dépôts de neige

L'entrepreneur doit soumettre à Hydro-Québec son choix d'emplacements pour les dépôts de neige. Au besoin, Hydro-Québec demande les autorisations nécessaires à la direction régionale du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Dans tous les cas, les dépôts de neige doivent être situés à une distance minimale de 30 m de tout cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable.

L'entrepreneur doit nettoyer les dépôts de neige soit à la fin des travaux, soit à la fonte des neiges, selon les indications d'Hydro-Québec.

5.3 Élimination de la neige

L'entrepreneur doit utiliser un lieu d'élimination autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs lorsqu'il doit évacuer de la neige à l'extérieur du chantier.

6 DÉVERSEMENT ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS

6.1 Plan d'intervention

Au début des travaux, Hydro-Québec communique un plan d'intervention que l'entrepreneur est tenu d'appliquer en cas de déversement accidentel de contaminants. L'entrepreneur doit afficher ce plan d'intervention dans un lieu où il peut être vu de tous ses employés.

L'entrepreneur doit informer ses employés de ce qu'ils doivent faire en cas de déversement et les sensibiliser à l'importance d'une action rapide et conforme au plan d'intervention.

6.2 Trousse d'intervention

Dès le début des travaux, l'entrepreneur doit s'assurer qu'il dispose d'au moins une trousse d'intervention d'urgence sur le site même des travaux. Cette trousse doit contenir des produits adaptés aux particularités du chantier. Le nombre et le contenu des trousse d'intervention doivent être approuvés par Hydro-Québec. Au minimum, une trousse d'intervention d'urgence doit contenir les éléments suivants :

- 1 baril ou 1 boîte hermétique pour stocker le matériel d'intervention ;
- 10 coussins absorbants en polypropylène de 430 cm³ ;
- 200 feuilles absorbantes en polypropylène ;
- 10 boudins absorbants en polypropylène ;
- 2 couvercles en néoprène de 1 m² pour regards d'égout ;
- 5 sacs de 10 litres de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures ;
- 10 sacs en polyéthylène de 6 mils d'épaisseur et de 205 litres de capacité pour déposer les absorbants contaminés.

6.3 Déclaration et procédure

L'entrepreneur doit aviser immédiatement Hydro-Québec en cas de déversement de contaminants, quelle que soit la quantité déversée, et mettre en œuvre le plan d'intervention.

En cas de déversement accidentel de contaminants, l'entrepreneur doit prendre immédiatement les mesures suivantes :

- déclencher la procédure d'alerte ;
- sécuriser les lieux ;
- identifier le produit concerné et prendre les mesures de protection nécessaires avant toute intervention ;
- maîtriser la fuite ;
- vérifier l'étendue du déversement ;
- confiner le contaminant ;
- récupérer le contaminant ;
- excaver le sol contaminé, s'il y a lieu ;
- gérer le sol contaminé selon les prescriptions de la clause Sols contaminés ;
- gérer les résidus contaminés selon les prescriptions de la clause Matières dangereuses ;
- avant de remblayer l'excavation, prélever au besoin des échantillons du sol afin de s'assurer que tous les matériaux contaminés ont été enlevés et soumettre les résultats d'analyse à Hydro-Québec ;

- préparer un rapport de déversement et le transmettre à Hydro-Québec dans un délai de 24 heures.

Si l'entrepreneur ne possède pas l'expertise nécessaire pour intervenir efficacement en cas de déversement de contaminants, il doit mandater une entreprise spécialisée dans ce type d'opération.

Si elle juge que les mesures mises en œuvre par l'entrepreneur sont insuffisantes ou non appropriées, Hydro-Québec peut retirer la gestion du déversement des mains de l'entrepreneur, conformément à l'article *Défaut-résiliation* des clauses générales.

7 DRAINAGE

7.1 Principes généraux

Pendant les travaux, l'entrepreneur doit tenir compte du drainage naturel du milieu et doit prendre toutes les mesures nécessaires pour permettre l'écoulement normal des eaux afin d'éviter l'accumulation d'eau et la formation d'étangs.

Si une voie de circulation est construite, il incombe à l'entrepreneur d'installer des ponceaux de drainage en quantité suffisante pour permettre l'écoulement normal des eaux.

S'il doit aménager un fossé temporaire, l'entrepreneur doit en réduire au besoin la pente à l'aide d'obstacles déployés à intervalles réguliers pour empêcher l'érosion.

Lorsque le drainage du sol risque d'entraîner des sédiments dans un cours d'eau, l'entrepreneur doit appliquer toutes les mesures nécessaires pour contenir ou détourner les sédiments.

7.2 Drainage souterrain

En présence d'un réseau de drainage souterrain, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la clause Milieu agricole.

8 EAU BRUTE ET EAU POTABLE

8.1 Principes généraux

L'entrepreneur qui est responsable de l'approvisionnement en eau sur un chantier doit respecter la *Loi sur la qualité de l'environnement*, le *Règlement sur la qualité de l'eau potable*, le *Règlement sur les eaux embouteillées*, le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* et le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*.

Avant d'aménager une installation de captage des eaux souterraines, l'entrepreneur doit demander les autorisations nécessaires aux autorités compétentes.

8.2 Contrôle de la qualité de l'eau potable

L'entrepreneur doit contrôler périodiquement la qualité de l'eau potable pour vérifier sa conformité aux normes définies à l'Annexe I du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. L'entrepreneur doit confier ces contrôles à du personnel qualifié ou formé à cette fin et transmettre les résultats des analyses à Hydro-Québec.

En cas de non-conformité aux normes de qualité applicables à l'eau potable, l'entrepreneur doit aviser les utilisateurs et prendre les mesures nécessaires pour corriger la situation. L'entrepreneur doit aviser également sans délai le représentant d'Hydro-Québec, les représentants du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et le directeur de la Santé publique de la région concernée.

À titre temporaire, l'entrepreneur peut déployer des affiches portant la mention « Eau non potable ». Ces affiches doivent être retirées dès que l'eau redevient potable.

9 EAUX RÉSIDUAIRES

9.1 Principes généraux

Lorsqu'il exécute des travaux de forage, d'excavation de roc ou de mort-terrain, de décapage, de sciage, de meulage, d'usinage, d'arrosage, de nettoyage, de démolition, de découpage au chalumeau, de soudage, l'entrepreneur doit récupérer les eaux résiduelles. Ces eaux doivent être filtrées, décantées ou être soumises à tout autre traitement approuvé par Hydro-Québec pour en assurer la qualité.

L'entrepreneur doit également gérer les eaux qui proviennent des activités de pompage en vue d'assécher la zone des travaux.

L'entrepreneur doit indiquer à Hydro-Québec avant le début des travaux le mode de gestion de ces eaux résiduelles, notamment les points de rejet et d'entreposage et le nom des entreprises retenues (transport, élimination ou traitement des eaux).

Au besoin, l'entrepreneur doit obtenir les autorisations requises pour le traitement ou le rejet des eaux.

9.2 Normes de rejet des eaux résiduelles

L'entrepreneur peut rejeter les eaux résiduelles dans un réseau d'égout municipal à condition de respecter les normes de rejet de la municipalité concernée. Il peut également rejeter les eaux résiduelles dans le réseau hydrographique à condition de respecter les normes de rejet de la municipalité concernée pour l'évacuation des eaux pluviales. En l'absence de normes ou de règlements municipaux, l'entrepreneur doit se conformer aux exigences prévues à son contrat ou s'adresser à Hydro-Québec pour connaître les normes à respecter.

À la demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit procéder à un programme d'échantillonnage, notamment décrire la fréquence, la durée, les paramètres et les points d'échantillonnage, pour démontrer la conformité des eaux résiduelles aux normes de rejet applicables. La campagne d'échantillonnage doit être réalisée par une personne compétente en la matière et approuvée par Hydro-Québec.

Lorsque la qualité des eaux résiduelles n'est pas conforme aux normes de rejet applicables, l'entrepreneur doit soit modifier son procédé de traitement des eaux ou ses méthodes de travail, soit évacuer les eaux vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Dans ce dernier cas, l'entrepreneur doit fournir une preuve de l'évacuation des eaux résiduelles vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé.

Dans le cas des propriétés d'Hydro-Québec, l'entrepreneur peut rejeter directement sur le terrain de la propriété les eaux résiduelles non contaminées afin qu'elles soient filtrées par le sol. L'entrepreneur peut procéder au rejet direct ou permettre le ruissellement des eaux résiduelles dans un cours d'eau, un puisard ou un fossé s'il a démontré que la qualité des eaux est conforme aux normes de rejet.

10 EXCAVATION ET TERRASSEMENT

10.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement. Il doit autant que possible respecter la topographie naturelle et prévenir l'érosion.

L'entrepreneur doit demander à Hydro-Québec des instructions pour la gestion des déblais et doit les suivre.

10.2 Aires de services et d'entreposage

L'entrepreneur doit décaper les aires de services ainsi que les aires d'entreposage de déblais et de remblais sur une superficie suffisante. Il met de côté la couche de terre végétale en vue de la remise en état des lieux à la fin des travaux. L'épaisseur de la couche de terre végétale à décaper est indiquée dans le contrat ou établie sur le terrain par Hydro-Québec. L'entrepreneur ne doit pas faire de terrassement ni d'excavation dans la bande de 3 m entourant la projection de la couronne d'un arbre, ni dans la bande riveraine de 30 m des lacs et des cours d'eau.

Après les travaux, l'entrepreneur doit niveler les aires de services et les aires d'entreposage selon la topographie du milieu environnant. De plus, il est tenu de rétablir le drainage et de stabiliser les sols susceptibles d'être érodés.

Si l'entrepreneur découvre des vestiges archéologiques sur le chantier, il doit arrêter les travaux et en informer sans délai Hydro-Québec. L'entrepreneur doit éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité des vestiges découverts.

11 FORAGE ET SONDAGE

11.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit mettre de côté la terre végétale qui recouvre les points de forage ou de sondage et la remettre en place à la fin de son intervention.

Pour les forages ou sondages en milieu boisé, l'entrepreneur doit limiter autant que possible la surface de terrain touchée par les travaux. Il doit procéder au déboisement, tronçonner les arbres en rondins de 1,2 m et les empiler en bordure du site en prenant soin de protéger la terre végétale.

À la fin des travaux, si le forage a atteint la nappe phréatique, l'entrepreneur doit remplir le trou avec du gravier ou du sable propre et le boucher avec un matériau imperméable pour empêcher l'infiltration de contaminants.

L'entrepreneur doit aviser Hydro-Québec sans délai s'il détecte des indices (odeur, couleur, etc.) de contamination dans un forage ou un sondage.

À la fin des travaux, l'entrepreneur doit remplir les trous de sondage avec les matériaux excavés en prenant soin de reconstituer les conditions géologiques d'origine.

11.2 Résidus de forage

Lorsqu'Hydro-Québec établit que des résidus de forage (carottes, boues, etc.) sont contaminés, l'entrepreneur doit les éliminer selon les modalités prévues pour leur niveau de contamination (voir la clause Gestion des sols contaminés excavés).

L'entrepreneur doit confiner l'aire de rejet des boues de forage et prendre les mesures nécessaires afin que l'eau de ruissellement se dissipe dans le sol ou soit filtrée avant d'atteindre un ouvrage de drainage, un cours d'eau ou un lac.

11.3 Travaux en eau

Pendant les travaux en eau, l'entrepreneur doit surveiller constamment les produits contaminants qu'il utilise. Ces produits doivent être conservés dans des contenants étanches ou, à défaut, dans un lieu approuvé par Hydro-Québec. L'entrepreneur doit disposer de bacs ou de tampons absorbants sur le site du forage afin de recueillir toute fuite d'huile ou d'autres contaminants.

Tous les lubrifiants utilisés doivent être biodégradables même à basse température. Également, le tubage de tout forage réalisé en eau doit être enlevé ou coupé au niveau du fond du cours d'eau.

12 FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

L'entrepreneur doit se conformer à la *Politique des rives et du littoral*, à la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, au *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* ainsi qu'au *Règlement sur les habitats fauniques*.

12.1 Traversée à gué

Toute traversée à gué est interdite à moins qu'Hydro-Québec n'ait obtenu les autorisations requises des ministères compétents.

12.2 Ponts et ponceaux

L'entrepreneur utilise les ponts et ponceaux existants, moyennant au besoin des améliorations à ses frais, ou en construit d'autres conformément au contrat et selon les lois et règlements applicables.

Lorsque l'entrepreneur doit installer un nouveau pont ou ponceau, l'emplacement et le type d'installation sont déterminés conjointement avec Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit s'assurer que l'installation de ses ponts et ponceaux ne crée pas d'étangs, de chutes ni de fortes dénivellations, n'entraîne pas d'inondations et n'entrave pas la circulation des poissons.

L'entrepreneur est tenu de limiter l'augmentation de la turbidité de l'eau lorsqu'il installe les culées, les jetées ou les fondations de ses ponts et ponceaux. Sa méthode de travail doit être soumise à Hydro-Québec pour vérifier sa conformité.

12.3 Modification du lit et des berges d'un cours d'eau

Il est interdit de modifier la topographie des berges d'un cours d'eau sans autorisation préalable d'Hydro-Québec. Tout remblayage de cours d'eau permanent ou intermittent est interdit.

Si les berges risquent d'être endommagées par les travaux, l'entrepreneur doit installer une protection en rondins ou en madriers ou utiliser toute autre méthode de protection approuvée par Hydro-Québec. Pour la réalisation de protections en rondins, l'entrepreneur doit vérifier auprès d'Hydro-Québec s'il peut utiliser des arbres prélevés à proximité du chantier.

Les travaux nécessitant des interventions dans le lit d'un cours d'eau doivent être réalisés dans les meilleurs délais.

12.4 Enlèvement des ponts et des ponceaux

Tous les ponts et ponceaux qui servent à l'aménagement d'accès temporaires doivent être enlevés, sauf indication contraire d'Hydro-Québec.

Après l'enlèvement des ponts et des ponceaux, l'entrepreneur doit rétablir le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau, stabiliser les berges endommagées afin de contrer l'érosion et évacuer l'eau des bourbiers créés par la machinerie vers des zones de végétation.

13 HALOCARBURES

13.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit se conformer aux règlements provincial et fédéral sur les halocarbures lorsqu'il travaille sur du matériel contenant des halocarbures, tels que des systèmes de réfrigération, de climatisation et de protection incendie.

Il est interdit de rejeter un halocarbure (CFC, HCFC, halon, HFC etc.) dans l'atmosphère ou d'en permettre ou d'en causer le rejet, directement ou indirectement. L'entrepreneur ne peut remplir un contenant défectueux ou dont la vie utile est terminée avec un halocarbure.

Il est interdit d'installer un appareil de réfrigération ou de climatisation contenant un CFC ou de charger ce type d'appareil avec un CFC. Il est interdit d'installer ou de recharger un extincteur fonctionnant au halon.

L'entrepreneur doit entreposer les halocarbures récupérés dans des contenants appropriés et clairement étiquetés. L'étiquette doit indiquer le type et la quantité d'halocarbures, le nom de l'entreprise de service et de son représentant ainsi que la date de récupération.

13.2 Inventaire du matériel et registre d'entretien

L'entrepreneur qui possède, fournit ou utilise du matériel contenant des halocarbures doit remettre à Hydro-Québec une liste indiquant le type d'appareil ainsi que le type et la quantité d'halocarbure pour chaque appareil.

Lorsque l'entrepreneur effectue des travaux (installation, réparation ou démantèlement) sur du matériel contenant des halocarbures, il doit fournir à Hydro-Québec un registre d'entretien où sont consignées les informations suivantes : description et lieu des travaux effectués, type d'halocarbure, quantité d'halocarbure récupérée, perdue ou remise dans l'appareil, nom de la personne ayant effectué les travaux, résultats des tests d'étanchéité et date des travaux. Ce registre doit être tenu et conservé conformément à la réglementation.

13.3 Rejet accidentel

Tout rejet accidentel d'halocarbure dans l'atmosphère doit être signalé à Hydro-Québec dans les plus brefs délais.

14 HEXAFLUORURE DE SOUFRE (SF₆) ET TÉTRAFLUORURE DE CARBONE (CF₄)

14.1 Installation d'équipements neufs

Il incombe à l'entrepreneur d'installer les équipements neufs scellés ou non scellés (disjoncteurs et autres). Dans le cas d'équipements non scellés, un fournisseur spécialisé doit en effectuer le remplissage avec du SF₆ ou du CF₄.

14.2 Démantèlement d'équipements

Il incombe à l'entrepreneur de démanteler les équipements scellés ou non scellés.

Dans le cas d'équipements non scellés, l'entrepreneur doit aviser Hydro-Québec deux semaines avant le début prévu du démantèlement. Hydro-Québec ou une firme spécialisée doit récupérer le gaz dans des bouteilles de couleur orange.

L'entrepreneur doit conserver le numéro de chaque appareil à des fins d'identification lors de l'envoi, qui doit être effectué dans un délai maximal d'un mois suivant le démantèlement. L'entrepreneur doit s'informer des consignes d'expédition (marquage par un numéro de série, emballage, etc.) auprès du représentant d'Hydro-Québec et les respecter.

Ensuite, l'entrepreneur fournit la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires pour le transport des équipements démantelés et des bouteilles vers le centre de récupération des matières dangereuses (CRMD) de Saint-Hyacinthe.

14.3 Fuites de SF₆ ou de CF₄

Il est interdit de libérer dans l'atmosphère du SF₆ ou du CF₄ ou un mélange de ces gaz contenu dans les équipements et les bouteilles. En cas de rejet accidentel de ces gaz, l'entrepreneur doit suivre le schéma de communication d'Hydro-Québec prévu en cas de déversement accidentel.

15 MATÉRIEL ET CIRCULATION

15.1 Choix et entretien du matériel

Pour éviter de créer des ornières, l'entrepreneur doit choisir le matériel de chantier en fonction de la nature du terrain. S'il ne peut respecter cette directive pour des raisons techniques, l'entrepreneur doit préparer un plan de remise en état des sols spécifique à la zone des travaux et le soumettre à Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit maintenir son matériel en bon état de fonctionnement et doit être en mesure d'en faire la preuve sur demande à Hydro-Québec. Il doit inspecter son matériel tous les jours pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuite de contaminants. Les réparations nécessaires doivent être faites immédiatement lorsqu'une fuite est détectée.

La manipulation (ravitaillement, transfert, etc.) de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants doit être effectuée à plus de 60 m de tout plan d'eau et autres éléments sensibles indiqués dans le contrat. Toutefois, s'il ne peut respecter cette distance de 60 m, l'entrepreneur doit préparer une méthode de prévention des déversements et la soumettre à Hydro-Québec pour vérification de conformité.

Le matériel stationnaire qui contient des hydrocarbures doit être équipé d'un système de récupération étanche préalablement approuvé par Hydro-Québec s'il est situé à moins de 60 m d'un plan d'eau ou d'autres éléments sensibles. Le système de récupération doit être inspecté et vidé régulièrement pour éviter les débordements.

Sur le chantier, les réservoirs à essence de plus ou moins 20 litres doivent être munis d'un clapet anti-retour.

L'entrepreneur doit exécuter tous les travaux de maintenance de son matériel sur un site où les contaminants peuvent être confinés en cas de déversement et doit disposer sur place du matériel d'intervention nécessaire.

L'entrepreneur doit équiper son matériel avec des absorbants nécessaires pour intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants.

S'il y a risque de contamination de l'eau, l'entrepreneur doit stocker ses produits contaminants et le matériel contenant des hydrocarbures ou d'autres contaminants dans des contenants étanches. Ces contenants doivent être regroupés sur un site aménagé et entretenu de telle sorte qu'il soit accessible en tout temps aux équipes d'urgence.

Tout matériel utilisé sous l'eau pour la plongée sous-marine doit contenir de l'huile biodégradable, et son utilisation doit être préalablement approuvée par Hydro-Québec.

Sur l'ensemble du chantier, Hydro-Québec recommande l'utilisation d'huile biodégradable.

15.2 Nettoyage du matériel

L'entrepreneur doit laver le matériel utilisé pour le transport et la pose du béton dans une aire prévue à cet effet et doit veiller à prévenir les débordements. L'emplacement de l'aire de lavage doit être accepté par Hydro-Québec. Il peut s'agir d'un bassin de décantation creusé à même le sol. Au besoin, l'entrepreneur doit enlever, à la fin des travaux, les résidus solides décantés et les déposer dans un conteneur de matériaux secs ou sur un site autorisé. Il doit ensuite remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine, en prenant soin de remettre la couche de terre végétale à la surface.

L'entrepreneur doit nettoyer son matériel dans un endroit aménagé spécifiquement pour la récupération des hydrocarbures. L'aire de nettoyage doit être située à plus de 60 m de tout plan d'eau. L'entrepreneur est tenu de récupérer tout le matériel (eau, chiffons, etc.) de nettoyage souillé par des hydrocarbures et d'en disposer conformément aux dispositions de la clause Matières dangereuses. L'entrepreneur doit faire approuver l'emplacement et sa méthode de travail par Hydro-Québec.

15.3 Circulation

Il est interdit d'utiliser un chemin non indiqué au contrat sans l'autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Lorsqu'il construit un chemin sur des terres du domaine public, l'entrepreneur doit respecter le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*.

L'entrepreneur doit éviter de circuler sous la couronne des arbres. Il peut protéger certains arbres ou arbustes désignés à l'aide de clôtures à neige, de bracelets de madriers ou de tout autre moyen jugé efficace par Hydro-Québec.

Pour réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, l'entrepreneur applique des méthodes telles que l'aménagement de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente.

À la demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit faire cesser la circulation de matériel lourd, par exemple dans les milieux sensibles à l'érosion en période de pluie abondante ou dans les milieux de faible capacité portante en période de faible gel ou de dégel.

15.4 Circulation dans l'emprise d'une ligne électrique

Pour circuler dans l'emprise d'une ligne électrique, l'entrepreneur doit utiliser un chemin existant ou construire un chemin de 8 m de largeur au maximum pour la surface de roulement. Toute dérogation doit être autorisée par Hydro-Québec.

Au début des travaux, l'entrepreneur doit déterminer le tracé d'un chemin de chantier dans l'emprise et établir un état de référence des chemins publics et privés qu'il prévoit utiliser durant les travaux, étant entendu qu'il devra assurer l'entretien de ces chemins.

Sauf autorisation préalable d'Hydro-Québec, il est interdit de modifier le tracé d'un chemin d'accès ou de contournement prévu au contrat ou d'un chemin de chantier aménagé dans l'emprise d'une ligne électrique.

L'entrepreneur doit demander l'autorisation d'Hydro-Québec au moins 10 jours à l'avance pour circuler sur tout chemin d'accès à l'emprise d'une ligne électrique non prévu au contrat.

Le chemin de chantier aménagé par l'entrepreneur ne doit pas empêcher les propriétaires riverains d'accéder aux parcelles de terre avoisinantes.

Si la circulation de son matériel crée des ornières de plus de 20 cm de profondeur ou entraîne de l'érosion, l'entrepreneur doit proposer des mesures d'atténuation à Hydro-Québec et restaurer les sols endommagés.

L'entrepreneur doit maintenir un système de drainage efficace de chaque côté des routes croisées par son chemin de chantier. Au besoin, il doit installer des ponceaux afin de prévenir le blocage du système de drainage et d'empêcher le lessivage, l'érosion ou toute autre dégradation des routes croisées.

L'entrepreneur doit protéger les bordures et la surface de roulement des chemins asphaltés et veiller à leur propreté.

L'entrepreneur utilise les chemins d'accès uniquement durant les heures normales de travail, à moins d'une autorisation spéciale d'Hydro-Québec.

L'entrepreneur remet le terrain dans son état d'origine après les travaux, à moins d'indication contraire du représentant d'Hydro-Québec. Par exemple, il nivelle le terrain et comble les ornières et les excavations à l'aide d'autres matériaux que la terre végétale prélevée sur les lieux. Il remet également les chemins qu'il a utilisés dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine. De plus, l'entrepreneur scarifie sur une profondeur minimale de 25 cm les chemins de chantier, aires de travail, terrains de stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par Hydro-Québec afin de faciliter la végétalisation.

15.5 Entretien et protection des voies de circulation

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur doit assurer l'entretien et le nettoyage des voies de circulation qu'il utilise et prendre les mesures nécessaires pour ne pas nuire à la circulation des autres utilisateurs du milieu.

L'entrepreneur doit prendre des mesures pour protéger les voies de circulation asphaltées ou bétonnées pendant les manœuvres de son matériel sur chenilles. L'entrepreneur doit limiter les émissions de poussières générées par la circulation de son matériel. Il doit utiliser des abat-poussières conformes à la norme NQ 2410-300 du BNQ. S'il ne peut utiliser un produit conforme à cette norme, l'entrepreneur doit demander des instructions au représentant d'Hydro-Québec.

16 MATIÈRES DANGEREUSES

16.1 Principes généraux

Il est interdit d'émettre, de déposer, de dégager ou de rejeter une matière dangereuse dans le milieu naturel ou dans un réseau d'égout.

L'entrepreneur doit stocker les matières dangereuses dans un lieu approuvé par Hydro-Québec. Ce lieu de stockage doit être éloigné de toute voie de circulation et se trouver à une distance raisonnable des fossés de drainage, des puisards, des cours d'eau et de tout autre élément sensible indiqué par Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit disposer sur place du matériel d'intervention nécessaire en cas de déversement de contaminants, conformément à la clause Déversement accidentel de contaminants.

L'entrepreneur ne doit pas mélanger ni diluer des matières dangereuses résiduelles (MDR) avec d'autres matières, dangereuses ou non, à moins qu'il s'agisse de matières compatibles et que le résultat du mélange soit une matière dangereuse.

Pour le transport des MDR et de toute autre matière dangereuse, l'entrepreneur doit respecter le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* et le *Règlement sur le transport des matières dangereuses*. Au besoin, l'entrepreneur doit fournir les placards d'identification des matières (plaques ou étiquettes de danger).

16.2 Matières dangereuses résiduelles (MDR)

Les MDR doivent être gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses*. L'entrepreneur est responsable de la récupération, du stockage, du transport et de l'élimination des MDR générées dans le cadre de son contrat.

Le lieu de stockage temporaire aménagé par l'entrepreneur doit comprendre un abri couvert d'un toit, fermé sur au moins trois côtés et doté d'un plancher étanche formant une cuvette d'une capacité de rétention égale au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants remplis de MDR liquides. L'entrepreneur doit fournir les contenants étanches et doit y inscrire le nom de la matière entreposée et la date de fin de remplissage du contenant. Des absorbants doivent être conservés à proximité de tout lieu d'entreposage de matières liquides.

L'entrepreneur doit évacuer les MDR vers un lieu autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Il doit informer Hydro-Québec de l'emplacement de ce lieu à l'occasion de la réunion de démarrage du chantier. L'entrepreneur doit fournir une preuve de l'élimination des MDR au représentant d'Hydro-Québec pour chaque transport vers le lieu d'élimination.

16.3 Matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec

Les matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec sont toutes les matières ou tous les équipements présents sur le site des travaux avant l'arrivée de l'entrepreneur.

Lorsque l'entrepreneur suspecte que des déchets solides non prévus au contrat appartenant à Hydro-Québec sont potentiellement contaminés, il doit en aviser sans délai Hydro-Québec, qui se chargera de les caractériser.

Les MDR appartenant à Hydro-Québec doivent être entreposées dans une zone de récupération de MDR délimitée, identifiée, et préalablement approuvée par Hydro-Québec. À titre d'exemple, il peut s'agir d'un ou de plusieurs bacs étanches recouverts d'un abri, d'une roulotte de chantier ou d'un conteneur maritime.

L'entrepreneur doit fournir la main-d'œuvre et les matériaux pour l'aménagement de la zone de récupération de même que pour la récupération des MDR appartenant à Hydro-Québec et leur transport vers le lieu de transit d'Hydro-Québec le plus près du lieu des travaux.

De son côté, Hydro-Québec fournit les contenants de récupération (c'est-à-dire les barils), les étiquettes pour l'identification des contenants, les affiches pour l'identification des catégories de MDR ainsi que les feuilles d'expédition de marchandise.

17 MATIÈRES RÉSIDUELLES

17.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit ramasser quotidiennement les déchets de chantier et les trier selon qu'ils constituent des matières résiduelles récupérables ou des matières résiduelles vouées à l'élimination au sens du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*.

17.2 Matières résiduelles récupérables

Les matières récupérables comprennent le bois de construction, le papier, le carton, le plastique et le verre. L'entrepreneur doit récupérer et trier toutes les matières résiduelles récupérables si le chantier est équipé d'un centre de tri.

S'il n'y a pas de centre de tri sur le chantier, Hydro-Québec recommande aux entrepreneurs de récupérer tous les matériaux recyclables et de les acheminer vers le centre de tri le plus proche ou d'utiliser les services de récupération de la collectivité.

[<http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/repertoires/rep-recuperateurs.asp>].

Sur un chantier, les métaux et les pneus doivent être stockés sur un site approuvé par Hydro-Québec en attendant leur évacuation vers un centre de récupération ou de recyclage. L'entrepreneur doit déposer le fer, le cuivre, l'aluminium et d'autres métaux appartenant à Hydro-Québec exempts de contaminants dans des conteneurs fournis par Hydro-Québec afin que l'entreprise puisse les récupérer.

17.3 Résidus de béton, de brique et d'asphalte

L'entrepreneur doit privilégier la valorisation des résidus de béton, de brique et d'asphalte et, pour ce faire, il doit se conformer aux *Lignes directrices relatives à la gestion de béton, de brique et d'asphalte issus des travaux de construction et de démolition et des résidus du secteur de la pierre de taille* du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit présenter les options retenues pour la gestion des résidus de béton et fournir la liste des lieux proposés pour leur élimination ou revalorisation. L'entrepreneur doit favoriser la revalorisation des résidus. S'il n'y a pas d'installations à cette fin sur le chantier ou à proximité, l'entrepreneur doit évacuer les résidus de béton vers des lieux autorisés.

Par ailleurs, lorsque l'entrepreneur doit enlever du béton qui présente des signes de contamination (surface huileuse), il doit d'abord le nettoyer ou le scarifier. Les tissus absorbants souillés utilisés doivent être ensuite éliminés selon les modalités applicables aux matières dangereuses.

Si l'entrepreneur scarifie le béton, il doit éliminer les éclats qui présentent des surfaces huileuses selon les modalités applicables aux matières dangereuses.

Une fois que les travaux de nettoyage ou de scarification ont été réalisés à la satisfaction d'Hydro-Québec, le béton peut être cassé et chargé en vue de son évacuation.

17.4 Résidus de décapage

L'entrepreneur doit récupérer tous les résidus de décapage, tels que la rouille, la peinture, les enduits, les scories et l'abrasif ainsi que les eaux résiduaires, soit par aspiration immédiate, soit en exécutant les travaux sous abri, soit en utilisant tout système dont l'efficacité répond aux normes et aux exigences en vigueur. Les installations de récupération doivent être approuvées par Hydro-Québec.

Hydro-Québec analyse les résidus de décapage et se charge d'éliminer ceux qui correspondent à des matières dangereuses au sens du *Règlement sur les matières dangereuses*. L'entrepreneur doit évacuer les autres résidus vers un site autorisé par le MDDEFP et en fournir la preuve à Hydro-Québec sur demande.

Au besoin, l'entrepreneur doit confiner les résidus secs ou humides dans des contenants étanches et recouverts pour prévenir toute émission de résidus dans l'air.

Lorsqu'il fait des travaux de décapage au jet d'eau, l'entrepreneur doit récupérer les résidus et les eaux résiduaires afin d'éviter tout rejet de contaminant dans l'environnement. Son système de récupération fait l'objet d'une vérification préalable d'Hydro-Québec.

Il est interdit d'utiliser des abrasifs contenant de la silice. L'entrepreneur doit transmettre à Hydro-Québec la fiche signalétique de l'abrasif qu'il utilise.

17.5 Matières résiduelles vouées à l'élimination

L'entrepreneur est responsable du ramassage, du stockage, du transport et de l'élimination des matières résiduelles générées par ses activités. Ces matières résiduelles sont éliminées aux frais de l'entrepreneur dans un lieu autorisé par le MDDEFP. Sur demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit fournir la preuve de l'évacuation des matières résiduelles vers un lieu autorisé.

18 MILIEU AGRICOLE

18.1 Drainage souterrain

Au début des travaux, l'entrepreneur doit procéder, avec Hydro-Québec, au repérage des secteurs drainés et, si possible, à l'installation de bornes pour marquer l'emplacement des drains.

Les chemins de chantier parallèles au réseau de drainage souterrain doivent être aménagés entre les drains. Les chemins de chantier perpendiculaires au réseau de drainage souterrain ne doivent pas nuire au bon fonctionnement des drains.

Lorsque l'entrepreneur endommage un drain, il doit prendre les mesures nécessaires pour assurer l'écoulement du drain en amont de l'excavation, poser un bouchon dans le drain en aval de l'excavation, installer un jalon vis-à-vis du drain à réparer et aviser Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit utiliser les services d'une entreprise spécialisée pour réparer un drain endommagé et doit soumettre à Hydro-Québec tout projet de modification ou de réparation d'un drain souterrain avant le remblayage final.

18.2 Drainage de surface

Au début des travaux, l'entrepreneur doit vérifier, avec Hydro-Québec, l'état des ponts ou ponceaux qu'il prévoit utiliser et doit déterminer les endroits où il prévoit traverser des ouvrages de drainage et installer des ponts ou des ponceaux.

L'entrepreneur doit maintenir en bon état les ponts et ponceaux qu'il utilise et prendre les mesures nécessaires pour stabiliser les berges.

Toute modification au drainage de surface pour la durée des travaux doit être approuvée par Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit baliser, avec Hydro-Québec, les puits et toute autre source d'alimentation en eau potable qui pourraient être touchés par ses travaux. Il doit communiquer à Hydro-Québec les mesures qu'il entend prendre pour protéger les ouvrages de captage d'eau.

L'entrepreneur doit retirer le matériel qu'il a installé dès l'achèvement des travaux ou sur un avis d'Hydro-Québec. De plus, il doit rétablir le profil des berges et des ouvrages de drainage touchés avant de les stabiliser.

18.3 Barrières et clôtures

Au début des travaux, l'entrepreneur doit vérifier, avec Hydro-Québec, l'état des clôtures présentes dans l'emprise, puis déterminer l'emplacement et le type de barrières à installer.

Lorsqu'il construit une barrière rigide, une barrière temporaire ou une arcade pour clôture électrique, l'entrepreneur doit :

- consolider les piquets de chaque côté de la brèche de façon à maintenir la tension dans le reste de la clôture ;
- utiliser le même type de broche et le même nombre de brins que dans la clôture adjacente ;
- s'assurer que les broches sont suffisamment tendues pour retenir le bétail.

Lorsqu'il démonte des clôtures de pierres ou de perches pour permettre à son matériel de circuler, l'entrepreneur doit stocker les matériaux des clôtures démontées de façon à pouvoir les reconstruire à la fin des travaux.

L'entrepreneur doit installer et entretenir des clôtures temporaires ainsi que toute autre installation nécessaire pour la protection des cultures, du bétail et de la propriété.

L'entrepreneur doit s'assurer que les barrières soient refermées immédiatement après le passage de véhicules ou de matériel de chantier.

Toute barrière ou clôture coupée, endommagée ou détruite par l'entrepreneur doit être réparée avec des matériaux de qualité équivalente ou supérieure ou remplacée par un produit de qualité équivalente ou supérieure.

À la fin des travaux, l'entrepreneur doit enlever toutes les barrières temporaires qu'il a installées, sauf indication contraire d'Hydro-Québec. Il doit remettre en bon état toutes les clôtures qu'il a modifiées et doit utiliser à cette fin des matériaux similaires ou de qualité supérieure aux matériaux d'origine. Finalement, l'entrepreneur doit solidifier les étançons des piquets plantés de chaque côté de la brèche refermée.

18.4 Circulation

Selon la saison et la nature du sol, Hydro-Québec peut restreindre la circulation des engins de chantier qui risquent de perturber le sol. L'entrepreneur doit prendre des mesures pour éviter de mélanger la terre végétale et le sol minéral.

Lorsque la saison ou la nature du sol ne permet pas une portance adéquate des engins de chantier, l'entrepreneur doit décapier la terre végétale et la mettre de côté en vue de la remise en état du site. En cas d'apport de matériaux granulaires, l'entrepreneur doit les déposer sur du géotextile. Lors de la remise en état, l'entrepreneur doit enlever les matériaux granulaires et le géotextile et épandre la terre végétale.

18.5 Exécution des travaux

Les aires d'excavation, les aires de stockage de déblais et de remblais ainsi que toute aire nécessitant un nivellement doivent être décapées. L'entrepreneur doit stocker la terre végétale décapée en vue de la réutiliser pour la remise en état du terrain. L'épaisseur de la couche de sol à décapier est indiquée soit dans le contrat, soit par Hydro-Québec. Dans tous les cas, elle ne doit pas dépasser 30 cm.

Si la couche décapée consiste dans un mélange de sol inerte et de terre végétale, l'entrepreneur doit la remplacer par un apport de terre végétale provenant d'un endroit approuvé par Hydro-Québec.

Tous les déblais excédentaires doivent être évacués du site. Ces déblais ne doivent pas être épandus à la surface du sol.

L'épandage de gravier est interdit en milieu agricole sans autorisation préalable d'Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit clôturer les excavations laissées sans surveillance, suivant des modalités soumises à la vérification de conformité par Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour ne pas effrayer le bétail pendant la réalisation des travaux.

En hiver, l'entrepreneur doit enlever la neige avant d'entreprendre des travaux de remblayage et d'utiliser des aires de travail ou de stockage. Il doit décapier le sol pour entreposer des matériaux granulaires sur du géotextile.

Il est interdit d'enfouir ou d'abandonner des débris métalliques ou autres sur le chantier.

Les sédiments provenant du pompage d'excavations ne peuvent pas être répandus dans les cours d'eau ou les fossés avoisinants.

En cas de déversement accidentel de contaminants, l'entrepreneur doit clôturer le site contaminé s'il est laissé sans surveillance et doit lancer une intervention conforme à la clause Déversement accidentel de contaminants.

L'entrepreneur doit laver le matériel utilisé pour le transport et la pose du béton dans une aire prévue à cet effet. L'emplacement de cette aire est déterminé par Hydro-Québec. Il peut s'agir d'un bassin de décantation creusé à même le sol et tapissé d'une membrane géotextile. À la fin des travaux, l'entrepreneur doit enlever les résidus solides décantés ainsi que la membrane géotextile, les déposer dans un conteneur de matériaux secs, et fournir la preuve de leur évacuation vers un lieu de stockage approprié. Il doit ensuite remblayer le bassin de décantation avec le sol d'origine, en prenant soin de remettre la couche de matière végétale à la surface.

Lorsqu'il procède au remblayage d'une excavation ou au démantèlement d'une ligne, l'entrepreneur doit redonner son profil d'origine au terrain. Pour ce faire, il doit utiliser les déblais d'excavation stockés sur place et, s'il manque des matériaux, il doit se procurer des matériaux similaires au sol d'origine. Il est interdit de décapier le terrain environnant pour compenser le manque de matériaux.

L'entrepreneur doit aménager les aires de déroulage des câbles sur des sites à moindre impact environnemental préalablement approuvés par Hydro-Québec.

Si l'entrepreneur laisse du matériel sur le terrain après les heures de travail, il doit installer les protections nécessaires pour empêcher que des engins agricoles ou des animaux n'entrent en contact avec le matériel en question.

L'entrepreneur est tenu de limiter les émissions de poussières générées par la circulation de son matériel. Il doit utiliser uniquement des abat-poussières approuvés par Hydro-Québec.

19 PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE

19.1 Patrimoine

Il est interdit de démanteler un équipement portant une plaque ou toute autre indication concernant sa valeur patrimoniale avant d'avoir obtenu des instructions d'Hydro-Québec sur les modalités de démantèlement et de gestion de cet équipement.

Un représentant d'Hydro-Québec doit être présent pour enregistrer les opérations de démantèlement et récupérer la plaque d'identification, au besoin.

19.2 Archéologie

Si l'entrepreneur découvre des vestiges archéologiques sur le chantier, il doit suspendre les travaux et en informer sans délai Hydro-Québec. L'entrepreneur doit éviter toute intervention susceptible de compromettre l'intégrité du site ou des vestiges découverts.

20 QUALITÉ DE L'AIR

20.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit se conformer aux prescriptions du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, du *Règlement sur les carrières et sablières* et de la réglementation municipale applicable concernant les émissions de poussières et de polluants atmosphériques.

Avant d'entreprendre des travaux susceptibles d'entraîner la dispersion de poussières ou de fines particules contenant des contaminants, l'entrepreneur soumet à Hydro-Québec sa méthode de travail et les mesures prévues pour protéger la qualité de l'air pour qu'elle en vérifie la conformité.

20.2 Brûlage à ciel ouvert

Il est interdit de brûler des déchets à ciel ouvert, sauf des branches et des feuilles mortes, des produits explosifs ou des contenants vides de produits explosifs. Cette interdiction ne vise pas les lieux d'enfouissement en milieu nordique définis au *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*.

Du 1^{er} avril au 15 novembre, il est interdit de faire un feu en forêt ou à proximité à moins d'être titulaire d'un permis délivré par la SOPFEU. L'entrepreneur qui désire brûler des produits explosifs ou des emballages vides de produits explosifs doit faire vérifier la conformité de sa méthode de brûlage par Hydro-Québec et fournir la preuve, au besoin, qu'il détient le permis nécessaire.

21 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

21.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit procéder à la remise en état des lieux conformément aux prescriptions de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, du *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* et, le cas échéant, du *Règlement sur les carrières et sablières*.

L'entrepreneur doit procéder, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, au nettoyage du site (enlèvement du matériel, des matériaux et des installations provisoires, évacuation des déchets, des décombres et des déblais vers les lieux de stockage ou d'élimination autorisés).

La terre végétale mise de côté au début des travaux doit être épandue sur toute la surface du site des travaux si le volume est suffisant, ou à défaut sous forme d'îlots.

Les arbres endommagés désignés par Hydro-Québec doivent être abattus, ébranchés et tronçonnés en rondins de 1,2 m.

Tout arbre abattu de dimension marchande doit être récupéré si le contrat l'exige, et tout arbre abattu de dimension non marchande doit être éliminé selon les modalités prévues par Hydro-Québec.

21.2 Drainage et nivellement du terrain

L'entrepreneur doit niveler le terrain de façon à lui redonner son profil d'origine ou un profil s'harmonisant avec le milieu environnant. De plus, il doit adoucir les pentes du terrain, en particulier dans les aires de service et de stockage, suivant un rapport d'au plus 2 H : 1 V pour le roc, et de 3 H : 1 V pour les autres types de matériaux, sauf indication contraire au contrat.

L'entrepreneur doit restaurer le drainage naturel, ce qui peut impliquer l'aménagement de fossés.

Pour réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, l'entrepreneur doit aménager des talus de retenue, des rigoles ou des fossés de dérivation perpendiculaires à la pente.

L'entrepreneur doit remettre les chemins qu'il a utilisés dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine. De plus, l'entrepreneur doit scarifier sur une profondeur minimale de 25 cm les chemins de chantier, terrains de stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par Hydro-Québec afin de faciliter la végétalisation.

21.3 Milieu agricole

En milieu agricole, l'entrepreneur doit réaliser les travaux de remise en état conformément au contrat et aux exigences de la clause Milieu agricole.

21.4 Caractérisation du site

Si l'entrepreneur a effectué une activité visée par l'annexe 3 du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*, il doit faire une étude de caractérisation environnementale du sol pour déterminer son niveau de contamination avant la fin de cette activité.

Si l'étude de caractérisation démontre qu'il n'y a pas de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites réglementaires, l'entrepreneur doit transmettre le rapport de caractérisation à Hydro-Québec et au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs avec une attestation de conformité délivrée par un expert habilité aux termes de la section IV.2.11 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*.

Si, au contraire, l'étude de caractérisation révèle la présence de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites réglementaires, l'entrepreneur doit procéder à la décontamination du site, conformément à la clause Sols contaminés.

Après les travaux de décontamination, l'entrepreneur doit effectuer une nouvelle étude de caractérisation dont la conformité doit être attestée par un expert habilité. Cette étude de caractérisation et l'attestation sont ensuite transmises à Hydro-Québec et au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

22 RÉSERVOIRS ET PARCS DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS

22.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit gérer son matériel et ses produits pétroliers en conformité avec les exigences de la *Loi sur les produits pétroliers*, du *Règlement sur les produits pétroliers*, de la *Loi sur le bâtiment*, du *Code de sécurité* et du *Code de construction* du Québec. Il doit procéder à la caractérisation et à la réhabilitation du terrain en conformité avec la section IV.2.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*.

L'entrepreneur doit utiliser des contenants, des réservoirs portatifs et des réservoirs mobiles conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le *Code de construction* du Québec. Il doit installer les réservoirs hors sol et les réservoirs souterrains sur des sites et suivant des méthodes qui sont conformes aux normes applicables.

Les équipements pétroliers à risque élevé doivent être vérifiés par un vérificateur agréé au moment de leur installation, de leur remplacement et de leur enlèvement. L'entrepreneur doit aussi faire vérifier ses équipements pétroliers selon la fréquence et les modalités indiquées dans le *Code de sécurité*.

Sur demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit fournir une copie du certificat de vérification délivré par le vérificateur agréé ainsi que les résultats de toutes les vérifications effectuées aux termes du *Code de construction* du Québec et du *Code de sécurité*.

L'entrepreneur doit détenir un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé pour installer ou utiliser un réservoir hors terre de 10 000 litres ou plus de carburant diesel ou de 2 500 litres ou plus d'essence. Il doit également détenir un permis pour un réservoir souterrain (partiellement ou complètement enterré) de 500 litres ou plus de carburant diesel ou d'essence. Sur demande d'Hydro-Québec, l'entrepreneur doit fournir une copie du permis.

L'entrepreneur doit surveiller les opérations de livraison et de transbordement de produits pétroliers.

22.2 Cuvette de rétention

De façon générale, l'entrepreneur qui installe un ou plusieurs réservoirs hors terre d'une capacité globale de 5 000 litres et plus doit s'assurer qu'ils sont munis d'une double paroi ou entourés d'une digue étanche formant une cuvette de rétention. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide supérieur d'au moins 10 % à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide égal ou supérieur à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.

22.3 Procédure en cas de déversement

L'entrepreneur doit manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Ainsi, il doit garder en tout temps des produits absorbants pour hydrocarbures sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. En cas de déversement de contaminants, l'entrepreneur doit immédiatement appliquer le plan d'intervention pour les déversements accidentels, conformément à la clause Déversement accidentel de contaminants, et ce, peu importe la quantité déversée.

23 SAUTAGE À L'EXPLOSIF

23.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit prendre toute mesure nécessaire pour se conformer à la *Loi sur les explosifs* et au *Règlement d'application de la Loi sur les explosifs*, aux sections V et VI du *Règlement sur les carrières et sablières* ainsi qu'au *Code de sécurité pour les travaux de construction*.

23.2 Méthodes de sautage

L'entrepreneur doit utiliser des méthodes de sautage qui ne risquent pas de causer de dommages ou de nuisances tels que :

- des lézardes ou fissures dans les ouvrages de génie civil, dans les conduites souterraines ou dans les fondations des bâtiments ;
- des fissures dans le tubage d'un puits ou une modification du réseau d'écoulement de l'eau souterraine qui pourrait réduire le débit du puits ou même le tarir, ou permettre à des contaminants de s'y introduire ;
- des bruits gênants pour les riverains du chantier, pour la faune ou pour certains types d'exploitation, comme les élevages.

L'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires pour limiter la projection de roc et de débris à l'intérieur de l'aire de travaux autorisée. La projection de roc et de débris dans un plan d'eau est interdite.

23.3 Sautage en eau ou à proximité

L'entrepreneur doit respecter les prescriptions des *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes (1998)*. Aucun sautage ne peut être effectué dans l'eau sans l'autorisation préalable d'Hydro-Québec, qui se charge d'obtenir les autorisations nécessaires.

Avant de procéder à un sautage en eau ou près de l'eau, l'entrepreneur doit utiliser des procédés mécaniques ou électroniques pour éloigner les poissons. Le sautage doit avoir lieu dans les plus brefs délais après cette opération pour éviter que les poissons ne reviennent sur les lieux.

23.4 Dommages

Tout dommage causé à des éléments situés à l'extérieur de l'aire de travaux autorisée doit être réparé à la satisfaction d'Hydro-Québec et aux frais de l'entrepreneur.

24 SOLS CONTAMINÉS

24.1 Principes généraux

L'entrepreneur doit gérer les sols contaminés conformément à la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (la Politique), au *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (le RESC) et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés*.

L'entrepreneur doit fournir la main-d'œuvre et le matériel nécessaires à l'excavation, au stockage, à la manutention et à l'élimination des sols contaminés.

L'entrepreneur doit privilégier le réemploi des déblais d'excavation < A et A-B sur le terrain d'origine lorsque les conditions suivantes sont respectées :

- Les déblais respectent les exigences du devis civil.
- Les déblais ne présentent aucun indice de contamination.

24.2 Inspection des travaux d'excavation

Hydro-Québec peut en tout temps accéder aux sites d'excavation, donner des consignes particulières concernant la ségrégation et la gestion des sols, arrêter les travaux d'excavation pour procéder à une inspection ou prélever des échantillons.

L'entrepreneur doit aviser Hydro-Québec, au moins trois jours à l'avance lorsque des travaux d'excavation sont prévus dans un secteur où le niveau de contamination est supérieur aux critères génériques C de la Politique du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

24.3 Circulation sur le site

L'entrepreneur doit nettoyer quotidiennement les équipements et véhicules motorisés qu'il utilise sur le site contaminé afin de réduire les risques de dispersion de contaminants.

24.4 Découverte de sols contaminés

Si des sols présentant des indices de contamination (taches, odeur, débris, etc.) sont découverts dans un secteur présumé non contaminé, l'entrepreneur doit interrompre immédiatement ses travaux et demander des instructions à Hydro-Québec. Sauf indication contraire au contrat, les coûts reliés à la gestion des sols contaminés sont à la charge d'Hydro-Québec.

24.5 Options de gestion des sols contaminés excavés

Avant le début des travaux de décontamination, l'entrepreneur doit présenter les options de gestion retenues et fournir la liste des lieux proposés pour l'élimination des sols.

Niveau de contamination	Options de gestion
Plage < A	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation sans restriction.
A ≤ Plage ≤ B	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation comme matériaux de remblayage sur les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation^a ou sur tout terrain à vocation commerciale ou industrielle, à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination^b du terrain récepteur et, de plus, pour un terrain à vocation résidentielle, que les sols n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. Élimination dans : <ul style="list-style-type: none"> un lieu de traitement un lieu d'enfouissement technique (LET) un lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) un lieu d'enfouissement de débris de construction ou de démolition (LEDCCD)
B < Plage ≤ C	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation comme matériaux de remblayage sur le terrain d'origine à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination^b du terrain et que l'usage de ce terrain soit à vocation commerciale ou industrielle. Élimination dans : <ul style="list-style-type: none"> un lieu de traitement un lieu d'enfouissement technique (LET) (sauf s'il s'agit de composés organiques volatils (COV))
C < Plage < RESC ^c	<ul style="list-style-type: none"> Élimination dans un lieu de traitement Élimination dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés
Plage ≥ RESC ^c	<ul style="list-style-type: none"> Élimination dans un lieu de traitement

a. Les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation sont ceux voués à un usage résidentiel dont une caractérisation a démontré une contamination supérieure au critère B et où l'apport de sols en provenance de l'extérieur sera requis lors des travaux de restauration.

b. La contamination renvoie à la nature des contaminants et à leur concentration.

c. Il s'agit ici des valeurs limites que stipule le *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC).

Tous les sites d'élimination choisis par l'entrepreneur doivent être autorisés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et approuvés par Hydro-Québec.

L'entrepreneur doit s'assurer que les sols respectent les conditions d'admissibilité des sites retenus.

Sur demande de l'entrepreneur, Hydro-Québec lui fournit les informations disponibles sur la nature des sols et des contaminants découverts ainsi que les certificats d'analyses chimiques nécessaires à l'obtention des autorisations d'élimination.

Des copies des billets de pesée et des manifestes de transport délivrés par les différents centres d'élimination ou de traitement doivent être retournées sans délai au représentant d'Hydro-Québec.

24.6 Entreposage temporaire de déblais

Le cas échéant, l'entreposage temporaire des déblais d'excavation doit être fait sur une surface étanche (asphalte, béton, membrane) située sur la propriété d'Hydro-Québec. Les déblais devront être recouverts d'une membrane étanche à la fin de chaque journée d'opération. La membrane doit être fixée par des équipements de lestage appropriés.

L'entrepreneur est responsable de fournir le matériel pour l'entreposage des sols. Il doit également fournir la main-d'œuvre nécessaire à la mise en place et au retrait quotidien de la membrane.

Les sols présentant des indices de contamination ne doivent pas être mis en pile avec les sols ne présentant pas d'indice.

Les sols excavés en surface (entre 0 et 300 mm) doivent être mis en pile séparément. L'entrepreneur doit éviter d'incorporer à l'intérieur d'une même pile des sols provenant d'horizons stratigraphiques distincts.

24.7 Transport des sols contaminés

Le transport des sols contaminés doit se faire en conformité avec le *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (règlement provincial) et le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (règlement fédéral).

25 TRAVAUX EN EAU

25.1 Principes généraux

Les travaux en eau concernent tous les travaux se déroulant dans un plan d'eau et sur ses rives. L'entrepreneur doit concevoir ses méthodes de travail et planifier ses activités de façon à :

- limiter la durée des travaux en eau ;
- limiter l'émission des matières en suspension ;
- éviter la création de zones d'érosion ;
- restreindre au minimum requis la zone d'intervention.

25.2 Exécution des travaux

L'entrepreneur doit, entre autres, préciser :

- la séquence des travaux ;
- la durée des travaux ;
- le choix des matériaux (s'il n'est pas précisé aux clauses techniques particulières) ;
- le choix du matériel ;
- les méthodes de confinement des zones de travail, s'il y a lieu.

Pendant l'exécution des travaux en eau, l'entrepreneur doit prendre, notamment, les mesures suivantes :

- s'assurer d'utiliser des matériaux exempts de particules fines et de contaminants ;
- nettoyer le matériel avant son immersion dans l'eau ;
- utiliser de l'huile biodégradable (dégradation de plus de 60 % en moins de 28 jours) certifiée selon la norme OCDE-301B ou ASTM-5864 ou une huile certifiée suggérée par le MDDEFP (ÉcoLogo – Choix environnemental, Ecolabel de l'Union européenne, The Blue Angel, Good Environmental Choice Australia), ou tout autre produit équivalent préalablement approuvé par Hydro-Québec. L'entrepreneur doit présenter la documentation le prouvant ; Hydro-Québec se réserve le droit d'échantillonner les huiles du matériel ;
- faire capturer les poissons vivants de la zone à assécher et les remettre dans une eau libre par du personnel compétent et selon une méthode soumise à Hydro-Québec pour vérification de conformité ;
- prendre les mesures afin d'éviter toute contamination non autorisée, notamment la chute de débris solides dans l'eau.

26. TRAVAUX EN MILIEUX HUMIDES

26.1 Principes généraux

Lors des travaux en milieux humides, l'entrepreneur doit concevoir sa méthode de travail de façon à :

- limiter la durée des travaux ;
- éviter la création d'ornières de 20 cm et plus de profondeur ;
- restreindre au minimum requis la zone d'intervention ;
- conserver le plus possible le drainage naturel ;
- conserver la terre végétale pour la remise en état des lieux ;
- disposer le sol minéral excavé excédentaire à l'extérieur du milieu humide.

Préalablement au début des travaux en milieux humides, l'entrepreneur doit soumettre au représentant d'Hydro-Québec sa méthode de travail pour approbation. Sa méthode doit inclure :

- la mise en place des voies d'accès ;
- les aires de travail et d'entreposage temporaire s'il ne peut les mettre à l'extérieur du milieu humide ;
- l'assèchement de l'aire de travail ;
- la séquence de travail et le calendrier de réalisation,
- la gestion des matériaux excavés.

Au début des travaux, l'entrepreneur doit indiquer clairement les limites des aires de travail à l'aide de repères visuels. Ceux-ci doivent rester en place jusqu'à la remise en état des lieux et être visibles en tout temps. La machinerie ne doit pas circuler en dehors de ces aires de travail délimitées.

Si un milieu humide qui n'était pas indiqué dans les documents fournis par Hydro-Québec est découvert au chantier, l'entrepreneur doit suspendre les travaux à cet endroit et aviser le représentant d'Hydro-Québec sans délai. Il soumettra sa méthode de travail à Hydro-Québec pour approbation. Hydro-Québec donnera son accord pour la reprise des travaux.

26.2 Matériel et circulation

L'entrepreneur doit utiliser les chemins d'accès existants prévus au contrat.

Lorsqu'il n'y a pas de chemins existants, l'entrepreneur doit délimiter une voie unique de circulation. Il doit éviter les zones sensibles balisées ou mentionnées par Hydro-Québec. L'entrepreneur doit restreindre la circulation de la machinerie dans cette voie.

Dans la mesure du possible, l'entrepreneur doit utiliser de la machinerie lourde ayant un faible impact au sol comme de la machinerie sur chenilles ou à pneus surdimensionnés.

Sur les sols à faible capacité portante, l'entrepreneur doit privilégier l'utilisation de méthodes permettant de protéger le milieu (matelas de bois, fascines, etc.).

26.3 Remise en état du milieu humide

L'entrepreneur doit soumettre son plan de remise en état pour approbation au représentant environnement d'Hydro-Québec.

Dans son plan de remise en état, l'entrepreneur doit :

- retirer les matériaux granulaires ainsi que les déblais et les disposer à l'extérieur des milieux humides et autres milieux sensibles ;
- rétablir le drainage naturel et la topographie initiale du site ;
- combler les ornières de plus de 20 cm et niveler les aires utilisées ;
- recouvrir les sols perturbés avec de la terre végétale qui a été préalablement entreposée sur le site au début des travaux ;
- éviter de compacter la terre végétale lors de sa mise en place et éviter toute circulation sur celle-ci ;
- scarifier les zones compactées pour favoriser la reprise de la végétation ;
- procéder à la végétalisation de tous les sols perturbés dès que les travaux sont terminés dans le milieu humide concerné ;
- utiliser une technique de végétalisation (ensemencement, propagation de la sphaigne, plantations, etc.) adaptée au milieu humide et approuvée par Hydro-Québec ;
- respecter les taux d'ensemencement prescrits par le fabricant.

G Niveaux d'exposition aux CÉM associés à la ligne à 320 kV à courant continu projetée

**Ligne à haute tension à courant continu de 320 kV:
santé humaine**

Michel Plante M.D.

Direction santé et sécurité

Hydro-Québec

Duc-Hai Nguyen Ph.D. Ing.

Chercheur

Équipements électriques

IREQ

Octobre 2015

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	3
2. Calcul des profils de champs magnétiques et électriques	3
3. Le champ magnétique statique	4
3.1 Le champ magnétique naturel	4
3.2 Le champ magnétique produit par la ligne de 320kV	4
3.3 Le champ magnétique total sous la ligne à 320kV	6
3.4 Le champ magnétique statique et la santé humaine	7
4. Champ électrique statique	8
4.1 Le champ électrique naturel	8
4.2 Champ électrique et courant ionique produit par la ligne à 320 kV	9
4.3 L'effet du champ électrique statique chez l'humain	13
4.4 L'effet d'un courant ionique sur le corps humain	14
5. Normes d'exposition humaine au champ électrique statique	14
6. Stimulateurs et défibrillateurs cardiaques implantés	14
7. Conclusion	15
Références	16

1 Introduction

Une ligne à courant continu produit un champ magnétique statique, qui résulte du courant qui circule dans les conducteurs, et un champ électrique statique qui résulte de la tension électrique de la ligne. Selon les conditions météorologiques, une ligne à courant continu peut aussi ioniser l'air à la surface des conducteurs. Il en résulte des ions qui s'éloignent des conducteurs, étant repoussés par le champ électrique. Lorsque ce phénomène survient, la présence de ces ions vient augmenter l'intensité du champ électrique statique mesuré au voisinage de la ligne et crée un courant ionique mesurable au sol.

Les champs électriques et magnétiques produits par une ligne à courant continu sont statiques alors que ceux produits par une ligne à courant alternatif sont alternatifs, c'est-à-dire que leur intensité varie à la fréquence de 60 cycles par seconde. Cette distinction est importante en regard des effets sur le corps humain. En raison des courants induits dans le corps dans un champ magnétique alternatif, les effets d'un champ alternatif seront ressentis à des niveaux beaucoup plus faibles que lors d'une exposition au champ statique. Le texte qui suit ne porte que sur les champs statiques.

2 Calcul des profils de champs magnétiques et électriques

Les profils des champs électriques et magnétiques de la ligne à courant continu à 320 kV ont été réalisés à l'aide du logiciel CEMEC. La figure 1 présente le croquis des lignes à courant continu (320 kV et 450 kV). Tous les paramètres nécessaires au calcul des champs, sauf ceux des faisceaux, y sont indiqués. Les faisceaux de la ligne à 320 kV sont constitués de deux conducteurs séparés de 40,6 cm et ayant un diamètre de 5 cm. Et ceux de la ligne à 450 kV sont constitués de quatre conducteurs avec une séparation de 45,7 cm et ayant un diamètre de 3,51 cm. La ligne à 320 kV possède deux fils de garde de diamètre de 2,29 cm et 1,63 cm. Le fil de garde de la ligne à 450 kV est constitué d'un faisceau de deux conducteurs de diamètre de 3,16 cm distancés de 41 cm. Les valeurs de courant utilisées pour le calcul du champ magnétique sont de 1770 ampères pour la ligne à 320 kV et de 2 222 ampères pour la ligne à 450 kV. Il s'agit des valeurs maximales de charge pour la capacité des convertisseurs AC-DC. Les profils de champs ont été calculés pour les deux situations que comporte le projet : la ligne à 320 kV seule et les lignes à 450 kV et à 320 kV placées l'une à côté de l'autre dans le même corridor. Les calculs ont été faits en utilisant la hauteur moyenne des conducteurs entre deux pylônes (Turgeon 2015).

La largeur d'emprise de la ligne à 320 kV est de 50 m soit 25 m de part et d'autre du centre de la ligne. Et pour les deux lignes en parallèle, la largeur d'emprise est de 97 m (à gauche de la ligne à 320 kV, la limite d'emprise est à -25 m et à droite de la ligne à 450 kV, la limite d'emprise est à 72 m).

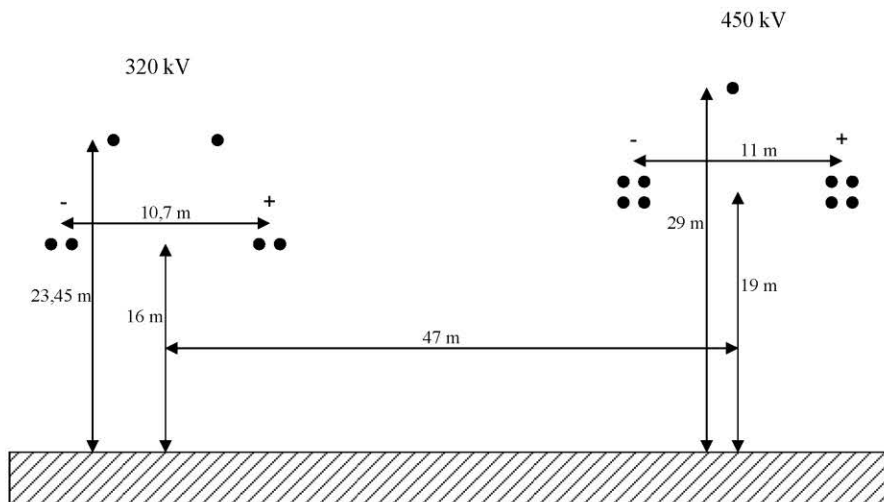


FIGURE 1 Croquis des lignes à courant continu à 320 kV et à 450 kV

3 Le champ magnétique statique

3.1 Le champ magnétique naturel

L'unité de mesure du champ magnétique est l'ampère par mètre (A/m) mais il est généralement exprimé en unité de densité de flux magnétique, le tesla (T). La terre est entourée d'un champ magnétique statique permanent qui est décelable à l'aide d'une boussole. Ce champ auquel nous sommes tous exposés varie entre 35 microteslas¹ (μT) à l'équateur et 70 μT dans les régions polaires. Dans la région traversée par la ligne à 320 kV, son intensité est de 54 μT . C'est un champ statique, qui pointe vers le nord magnétique. À un endroit donné, son intensité est constante.

3.2 Le champ magnétique produit par la ligne de 320 kV

La figure 2 montre le profil de champ magnétique produit par la ligne à 320 kV seule en excluant le champ magnétique terrestre. Le champ magnétique atteint une valeur de 14,9 μT au centre de la ligne alors que le champ à la limite de l'emprise est de 4,5 μT .

¹ Un microtesla correspond à un millionième de tesla

La figure 3 montre le profil combiné des deux lignes. Le champ magnétique maximal se situera à nouveau sous la ligne à 320 kV, il sera de $13,6 \mu\text{T}$ et les valeurs à la limite de l'emprise commune seront respectivement de $5,3$ (côté 320 kV) et $5,7 \mu\text{T}$ (côté 450 kV/m).

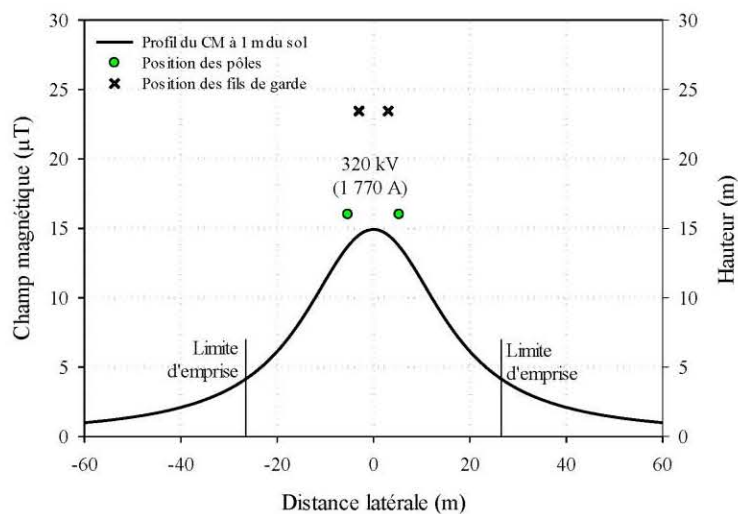


Figure 2 Profil du champ magnétique pour la ligne CC à 320 kV

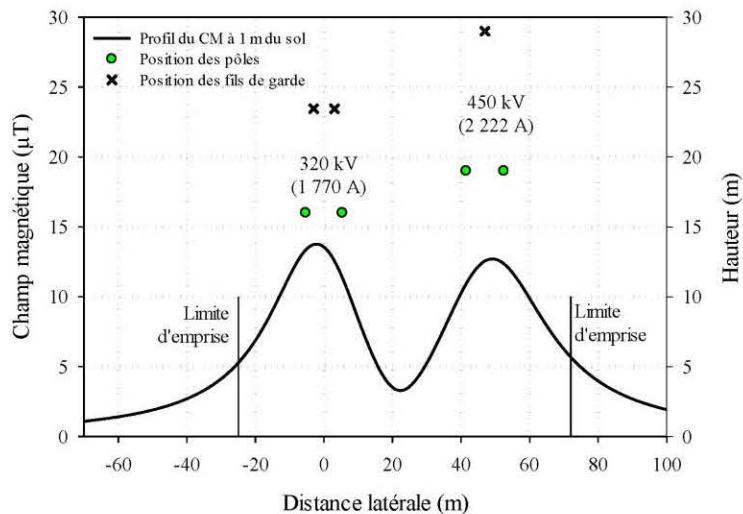


FIGURE 3 Profil du champ magnétique pour les lignes CC à 320 kV et à 450 kV

3.3 Le champ magnétique total sous la ligne à 320 kV

Les profils de champs magnétiques qui précèdent ont été calculés sans tenir compte du champ magnétique terrestre. En réalité, le champ mesuré au sol sous la ligne à courant continu sera la somme vectorielle du champ magnétique terrestre et du champ produit par la ligne. Le champ magnétique total est plus élevé que le champ naturel lorsque les deux composantes sont orientées dans le même sens et il est plus faible lorsque les deux composantes sont de directions opposées. Puisque l'orientation générale de la ligne suit une trajectoire nord-sud, la direction du champ magnétique produit par la ligne sera orientée perpendiculairement à la ligne soit selon l'axe est-ouest. Pour fin de ce rapport, nous avons considéré que le champ magnétique produit par la ligne sera perpendiculaire au champ naturel, ce qui est proche de la situation réelle pour la plus grande portion de la ligne. Le profil du champ magnétique total pour la ligne seule apparaît à la figure 4 et pour les deux lignes à la figure 5.

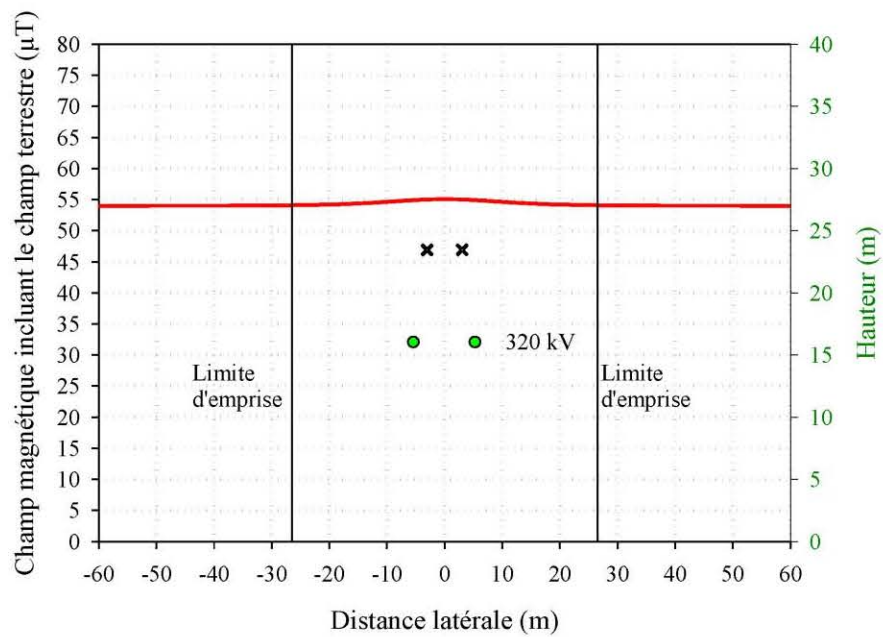


FIGURE 4 Champ magnétique total sous la ligne à 320 kV

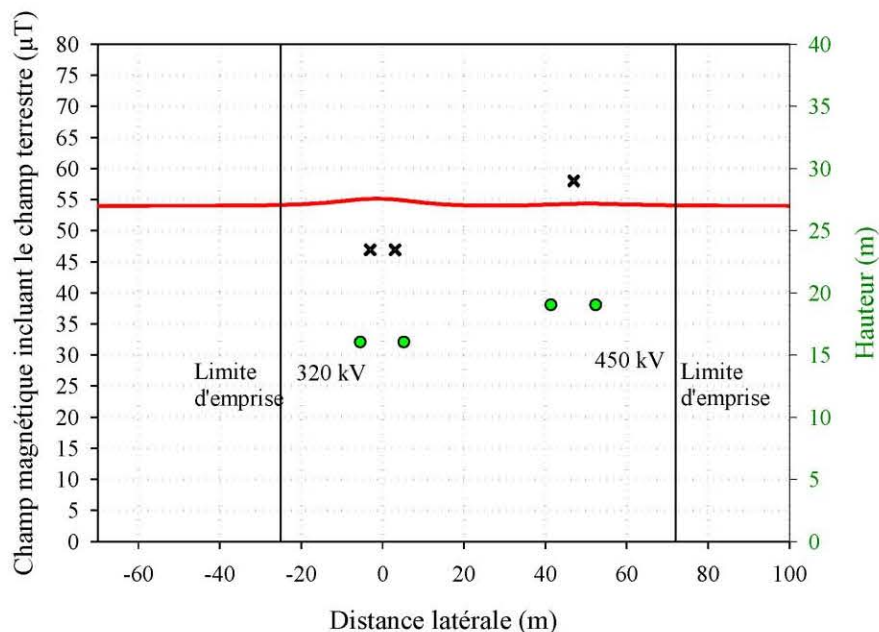


FIGURE 5 Champ magnétique total des lignes à 320 kV et 450 kV

On observe que directement sous les conducteurs de la ligne à 320 kV seule, le champ magnétique maximum augmentera de 54 à 55 μT . Cette augmentation s'atténue avec la distance et devient négligeable avant d'atteindre la bordure d'emprise de la ligne. En conclusion, la zone d'influence de la ligne à courant continu sur le champ terrestre ne dépasse pas la largeur d'emprise et la modification du champ magnétique terrestre est d'une amplitude de moins de 2 %. Ces conclusions sont les mêmes dans le cas des profils de champ magnétique total en présence des deux lignes contiguës à courant continu où le champ maximum atteint 55,1 μT (figure 5).

3.4 Le champ magnétique statique et la santé humaine

Le corps humain est relativement transparent au champ magnétique en raison du fait qu'il ne contient aucune substance métallique réagissant au champ magnétique en quantité significative. Le corps peut être exposé à des niveaux de champ magnétique statique très élevés sans effets nocifs. Certaines technologies courantes peuvent générer des champs magnétiques statiques relativement élevés comme le transport ferroviaire et le métro. Le champ magnétique statique des appareils d'imagerie médicale est de l'ordre de 2 T, une intensité 40 000 fois supérieure au champ magnétique terrestre. Des appareils expérimentaux ont utilisé dans champs jusqu'à 8 T (ICNIRP 2009). L'usage répandu des appareils d'imagerie au cours des 30 dernières années et les recherches visant à assurer leur innocuité n'ont pas permis d'identifier d'effets nocifs. Des études expérimentales ont rapporté des modifications physiologiques mineures à des champs de 2 T et

plus. Au cours des examens par résonance magnétique, des symptômes transitoires surviennent occasionnellement. Ils sont provoqués par le déplacement trop rapide du corps dans le champ magnétique. Au moment de ces mouvements, un courant est induit dans le corps et il peut être suffisant pour entraîner des manifestations transitoires tels que des vertiges, des étourdissements, un goût métallique dans la bouche. En évitant ces mouvements, les symptômes sont généralement évités.

Au Québec et au Canada, il n'y a pas de limites d'exposition prescrites par règlement pour les travailleurs et le public. L'International Commission on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), un organisme rattaché à l'Organisation mondiale de la santé, émet des recommandations quant aux niveaux d'exposition sécuritaires pour les travailleurs et le public. Ces recommandations constituent la référence scientifique privilégiée pour l'adoption de normes d'exposition pour un bon nombre de pays à travers le monde. Les valeurs recommandées sont établies en incorporant une marge de sécurité. Par conséquent, elles ne constituent pas le seuil à partir duquel des effets nocifs pourraient apparaître. Les valeurs limites recommandées pour les travailleurs sont de 2 T pour l'exposition de la tête et du tronc et de 8 T pour une exposition des bras et des jambes. Pour le public, la limite recommandée est de 0,4 T quelque soit la portion du corps exposé (ICNIRP 2009)

Un autre organisme international, l'International Committee for Electromagnetic Safety sous l'égide de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers, a développé des lignes directrices pour l'exposition aux champs magnétiques statiques (IEEE 2002). Sur la base des études expérimentales chez des sujets humains, le comité estime que le seuil moyen d'effet physiologique détectable serait d'environ 1,5 T. Tenant compte de la variabilité individuelle attendue de ce seuil et d'un facteur de sécurité supplémentaire de 3, le niveau d'exposition recommandé pour les travailleurs est de 0,353 T. Un facteur de sécurité supplémentaire de 3 est appliqué pour le public conduisant à une limite recommandée de 0,118 T (118 000 μ T).

Compte tenu du fait que les niveaux du champ magnétique terrestre seront très faiblement modifiés par la présence de la ligne à courant continu et que le champ magnétique résultant est environ 2100 fois plus faible que la limite d'exposition la plus restrictive pour le public (55 μ T vs 118 000 μ T), aucun impact sur la santé humaine n'est appréhendé.

4 Champ électrique statique

4.1 Le champ électrique naturel

Il existe partout à la surface de la terre un champ électrique statique dont l'intensité est voisine de 100 V/m. L'intensité montre des fluctuations diurnes et saisonnières dans une gamme d'intensité entre 50 et 300 V/m près de 90% du temps (Bennett 2007). À l'approche d'un orage, le champ électrique atteint des valeurs beaucoup plus élevées, de l'ordre de 10 kV/m à 20 kV/m au sol (Yu 2005). La surface de la terre correspond à une charge négative et la haute atmosphère correspond à une charge positive. Pour les fins de ce rapport, nous utiliserons la valeur de 100 V/m pour estimer l'étendue de la zone d'influence de la ligne à courant continu.

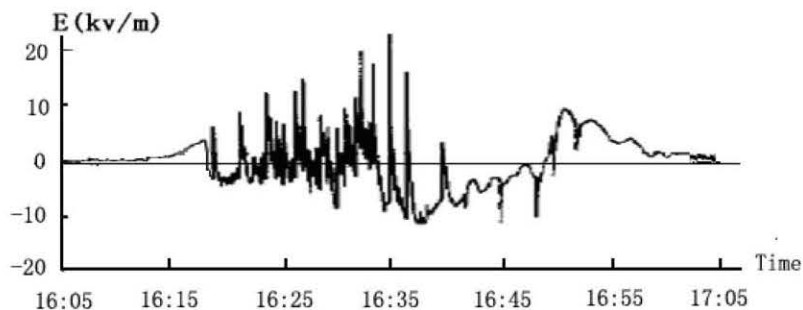


Figure 5 : Champ électrique au sol au passage d'un orage (Yu 2005)

4.2 Champ électrique et courant ionique produit par la ligne à 320 kV

Les figures 7 et 8 montrent respectivement les profils de champ électrique calculés pour la ligne à 320 kV seule et pour les deux lignes. Il s'agit du champ électrique électrostatique en absence d'effet couronne. Deux profils sont montrés soit un à 1 m du sol et l'autre à la hauteur du sol.

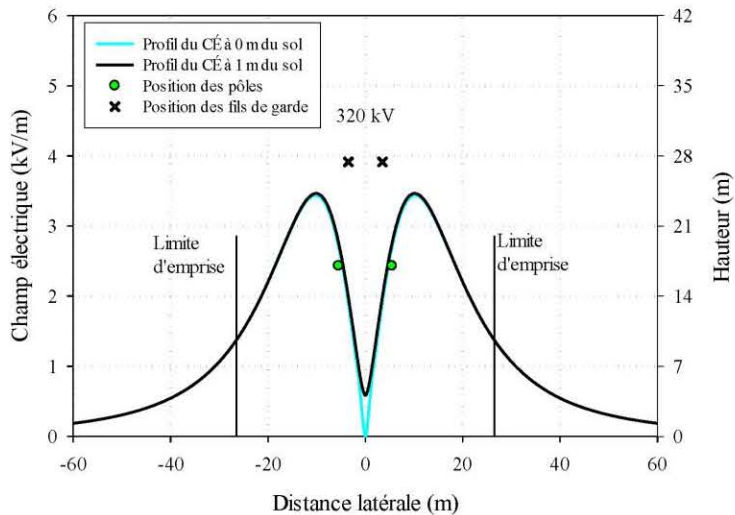


Figure 7 : Profil du champ électrique de la ligne CC à 320 kV

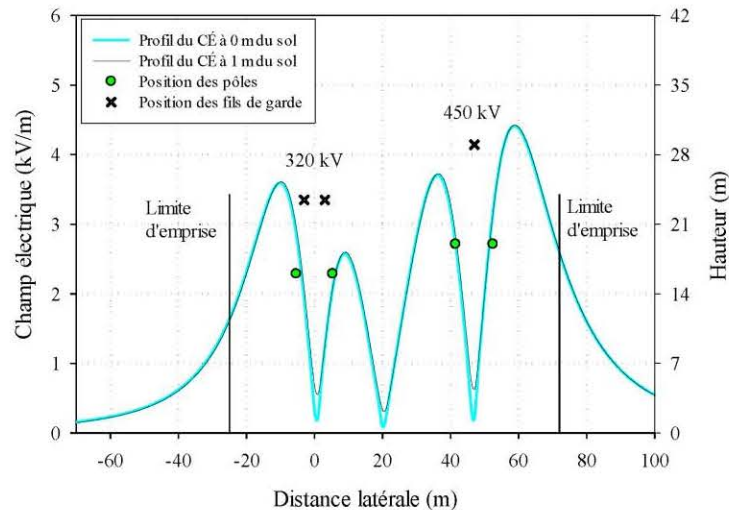


Figure 8 : Profil du champ électrique des lignes CC à 320 kV et 450 kV

Le champ maximal sous la ligne à 320 kV seule est de 3,47 kV/m. Il est de 1,5 kV/m à la limite de l'emprise. Lorsque les deux lignes sont présentes, le champ le plus élevé est de 4,4 kV/m et se trouve sous la ligne à 450 kV. À la limite de l'emprise du côté 320 kV, la valeur est de 1,6 kV/m alors que la valeur du côté 450 kV est de 2,59 kV/m. Le niveau de champ électrique diminue avec la distance. Il atteint la valeur du champ naturel terrestre de 100 V/m à une distance de 75 m de part et d'autre de la ligne à 320 kV seule.

Lorsque le niveau de champ électrique à la surface des conducteurs dépasse une valeur seuil, il se produit spontanément des microdécharges à la surface de ce conducteur. C'est l'effet couronne. Ces microdécharges ionisent les molécules de l'air: chaque ionisation produit une charge négative et une charge positive. L'ion de polarité opposée à celle du conducteur est immédiatement attiré par le conducteur par la force électrostatique. L'ion de même polarité est repoussé en suivant les lignes de champs électriques et le vent. Ce déplacement des ions produit un courant qui est mesurable au niveau du sol par des appareils appropriés. Sous les pôles positif et négatif de la ligne on peut mesurer, au sol, un courant de charges respectivement positives et négatives. Au gré du vent, les ions peuvent se déplacer latéralement sur plusieurs dizaines de mètres. Il peut arriver que les ions négatifs se retrouvent sous le pôle positif. Une autre conséquence de l'effet couronne est l'augmentation du champ électrique sous les conducteurs en raison de la présence de charges électriques (ions) dans cet espace.

Le champ électrique à la surface de conducteurs détermine la présence ou non d'effet couronne. Il résulte principalement de paramètres fixes dont la tension nominale de la ligne, le nombre de conducteur par phase et le diamètre des conducteurs, la distance entre les phases et la distance qui sépare le conducteur du sol. Les lignes à haute tension sont conçues de manière à minimiser la survenue d'effet couronne. Cependant, en présence de mauvaises conditions atmosphériques, les

gouttelettes d'eau à la surface du conducteur produisent une augmentation du champ électrique local au-delà de la valeur seuil de champ électrique et la probabilité d'effet couronne augmente.

Pour estimer la densité de courant ionique et l'augmentation du champ électrique nominal produit par l'effet couronne sous la ligne à 320 kV, nous avons utilisé les données recueillies dans le cadre d'une étude de longue durée réalisée sous la ligne existante à 450 kV en situation réelle d'exploitation (IREQ 1989).

Les données ont été recueillies par des appareils de mesure installés au sol sur une période de 20 mois. Ces données montrent que le courant ionique moyen mesuré directement sous les conducteurs a été de 1,9 nanoampères par mètre carré (nA/m²) sous le pôle positif et -4 nA/m² sous le pôle négatif. La valeur moyenne à la limite de l'emprise fut de 1,1 nA/m² du côté positif et -4,5 nA/m² du côté négatif. La densité de courant a été inférieure à 39,3 nA/m² 99% du temps. L'asymétrie reflète principalement la direction des vents dominants qui ont poussé les ions présents dans l'air (tableau 1).

Tableau 1			
Suivi environnemental de la ligne à 450 kV			
Mesure de courant ionique			
(hauteur des conducteurs : 16,7 m)			
Site	Moyenne (nA/ m ²)	Valeur L5* (nA/ m ²)	Valeur L1* (nA/ m ²)
Limite de l'emprise, pôle positif	1,1	-0,3 / 7,3	-0,7 / 13,9
Sous les conducteurs pôle positif	1,9	-2,9 / 14,1	-9,8 / 24,1
Sous les conducteurs pôle négatif	-4,0	-20,7 / 1,2	-31,3 / 4,0
Limite de l'emprise, pôle négatif	-4,5	-20 / 0,9	-39,3 / 4,2

* Valeurs supérieures observées respectivement dans 95% et 99% du temps.

Le tableau 2 montre les valeurs de champ électrique observées dans les mêmes conditions. Le niveau de champ électrique est le résultat combiné de l'effet du champ électrique produit par les conducteurs et l'effet de la présence de charges électriques entre les conducteurs et le sol.

Tableau 2			
Suivi environnemental de la ligne à 450 kV			
Champ électrique mesuré au sol			
(hauteur des conducteurs : 16,7 m)			
Site	Moyenne (kV/m)	Valeur L5* (kV/m)	Valeur L1* (kV/m)
Limite de l'emprise, pôle positif	3,3	0,6 / 11	-0,3 / 14,7
Sous les conducteurs pôle positif	5,8	0,4 / 14,6	-0,5 / 18,7
Sous les conducteurs pôle négatif	-7,9	016,2 / -1,1	-19,4 / 5,0
Limite de l'emprise, pôle négatif	-7,3	-17,5 / -0,5	-22,8 / 0,5

* Valeurs supérieures observées respectivement dans 95% et 99% du temps.

Les observations montrent que le champ électrique moyen est de 5,8 et -7,9 kV/m respectivement sous les pôles positif et négatif. Le champ électrique a été inférieur à 22,8 kV/m dans plus de 99% du temps. Pour la ligne à 320 kV, le champ électrique diminuera progressivement avec la distance. Il atteint la valeur naturelle de 100 V/m à une distance de 75 mètres du centre de la ligne.

Ces données et celles recueillies le long de deux autres lignes à courant continu respectivement de 500 kV et 600 kV ont permis de concevoir un modèle théorique qui prédit la production d'ions sous diverses configurations de ligne à haute tension (Maruvada 2012). Ce modèle prévoit que les courants ioniques de la ligne à 320 kV seront inférieurs à ceux de la ligne à 450 kV (figure 9).

On peut conclure que le champ électrique réel et les courants ioniques de la nouvelle ligne seront sensiblement inférieurs à ceux mesurés sous la ligne à 450 kV/m.

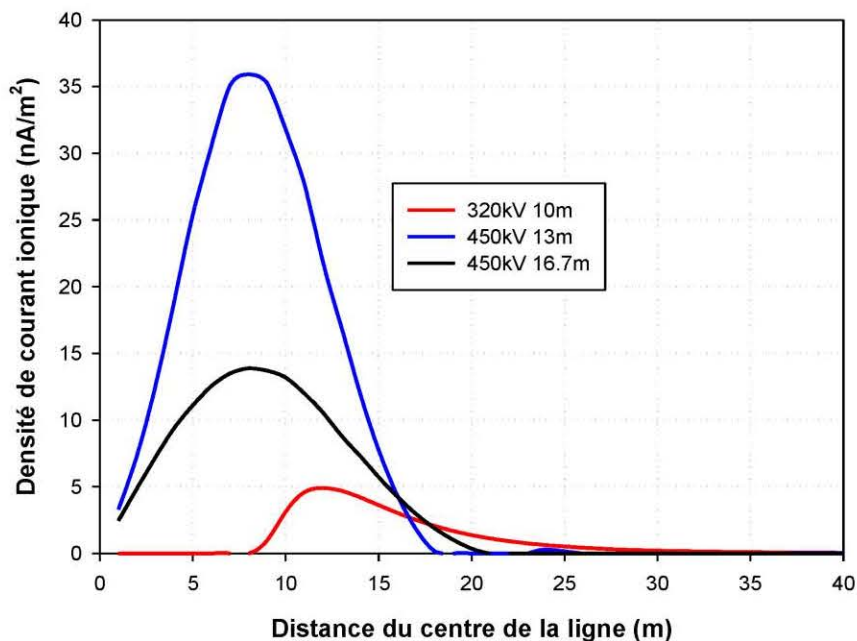


Figure 9 : Prédiction de courant ionique sous la ligne à 320 kV.

4.3 L'effet du champ électrique statique chez l'humain

On ne connaît pas d'effet nocif relié à l'exposition au champ électrique statique. Lorsque le corps d'une personne est exposé à un champ statique et que cette personne est bien mise à la terre (par exemple pieds nus sur un sol humide), le corps ne peut accumuler de charges électriques et il demeure au même potentiel électrique que le sol. Si cette personne est bien isolée du sol (par exemple, des chaussures avec semelles isolantes) des charges électriques peuvent s'accumuler et entraîner une hausse du potentiel électrique du corps. Le phénomène est lent car ce sont les charges électriques présentes en infime quantité dans l'air qui permettront cette accumulation. En raison de la répulsion électrostatique entre charges électriques de même polarité, l'accumulation des charges est strictement confinée à la surface de la peau et des poils. Le champ électrique à l'intérieur du corps est nul. Pour cette raison, il est possible de soumettre le corps humain à un potentiel électrique de plusieurs centaines de milliers de volts sans effet nocif. Si les charges accumulées sont suffisantes, les poils auront tendance à se dresser et se repousser l'un l'autre. Dans les musées scientifiques, il est fréquent d'inviter le public à se soumettre à cette expérience avec l'aide d'un générateur de charges de type Van de Graff pour le plaisir de voir les cheveux se dresser sur la tête à mesure que le potentiel augmente. L'expérience est sans danger.

Le seuil de perception au champ électrique statique a été étudié chez 48 sujets en situation expérimentale (Blondin 1996). Les données montrent que le seuil de perception moyen du champ

électrique statique chez l'humain est de 45 kV/m. Le champ électrique est uniquement perçu au niveau de la peau : les sujets décrivent une sensation tactile discrète, ressentie chez la majorité des sujets au niveau du cuir chevelu mais aussi au niveau de la peau du visage. La plupart ont jugé la sensation comme neutre, aucun sujet n'a qualifié la sensation de douloureuse. Dans cette étude, on n'a pas observé de corrélation statistiquement significative entre le seuil de détection des sujets et l'abondance des poils et des cheveux ou de leurs caractéristiques.

Dans une étude subséquente (Chapman 2005) on a étudié la perception locale, au niveau de l'avant-bras, du champ électrique statique jusqu'à 65 kV/m. Aucun des 16 sujets n'a été en mesure de détecter la présence du champ électrique dans ces conditions.

Si le potentiel électrique du corps dépasse la valeur de 500 V, la personne subira une petite décharge électrique ressentie au contact d'un objet mis à la terre. Le phénomène inverse peut se produire lorsqu'une personne bien mise à la terre entre en contact avec un objet conducteur qui est isolé électriquement du sol et qui était chargé. La probabilité que ce phénomène survienne sous la ligne à courant continue est faible. S'il survient, le phénomène peut surprendre mais il est sans danger.

4.4 L'effet d'un courant ionique sur le corps humain.

Les effets du courant ionique en présence d'un champ électrique statique ont été étudiés chez 48 sujets (Blondin 1996). L'effet recherché consistait à vérifier si le courant ionique pouvait affecter le seuil de détection du champ électrique chez les sujets. Les sujets ont été soumis à deux niveaux de courants : 60 nA/m² et 120 nA/m². Les observations ont montré que pour la majorité des sujets, le courant de 60 nA/m² n'affectait pas le seuil de détection du champ électrique. Cependant, une densité de courant de 120 nA/m² a montré une baisse substantielle du seuil de détection pour la majorité des sujets.

5 Normes d'exposition humaine au champ électrique statique

Il n'y a pas de normes canadiennes ni de normes québécoises en cette matière. Il n'y a pas non plus de recommandation internationale.

Puisque les valeurs de densité de courant et de champ électrique observées sous la ligne à 450 kV sont très largement inférieures au seuil de perception chez l'humain (45 kV/m et 60 nA/m²), et que les niveaux prévus sous la ligne à 320 kV sont inférieurs à ceux de la ligne à 450 kV, il est peu probable que le champ électrique de la ligne à 320 kV puisse être perceptible par les personnes qui circuleront sous la ligne même dans les circonstances d'effet couronne maximal.

6 Stimulateurs et défibrillateurs cardiaques implantés

Les limites de champ statique à ne pas dépasser peuvent varier d'un fabricant à l'autre. À défaut d'une limite spécifique, il est recommandé de ne pas exposer le porteur de stimulateur ou défibrillateur cardiaque à plus de 500 µT. Ce niveau de champ n'est jamais atteint sous la ligne à courant continu.

Il n'y a pas de limites prescrites pour le champ électrique statique. Nous ne connaissons pas d'observation permettant de douter de l'immunité de ces appareils dans le champ électrique naturel terrestre qui peut atteindre par temps orageux quelques dizaines de kV/m.

7 Conclusion

Le champ magnétique produit par la ligne à courant continu de 320 kV modifiera très légèrement l'intensité du champ magnétique naturel déjà présent. Cet effet devient négligeable à la limite de l'emprise. Il s'agit d'un niveau de champ beaucoup trop faible pour provoquer un quelconque effet sur le corps humain.

Le champ électrique produit par la ligne demeurera imperceptible presque en tout temps, même pour les individus les plus sensibles. La zone d'influence sera de 75 mètres de part et d'autre de la ligne. Au-delà de cette distance, le niveau de champ électrique sera inférieur au champ électrique d'origine naturelle.

Il est peu probable qu'une personne sous la ligne subisse une microdécharge au contact d'un objet conducteur. Si ce phénomène survenait, il peut surprendre mais il est sans danger. Par ailleurs, on ne connaît aucun effet nocif attribuable aux champs électriques statiques.

Par conséquent, les champs électriques et magnétiques produits par la ligne à 320 kV ne présentent aucun risque à la santé.

Références :

Bennett 2007: Bennet. Measurement of atmospheric electricity during different meteorological conditions. Department of Meteorology. University of Reading July 2007

Blondin 1996: Blondin et al. Human Perception of Electric Fields and Ions Currents Associated with High-voltage DC Transmission Lines. *Bioelectromagnetics* 17:230-241 (1996)

Chapman 2005: Chapman et al. Perception of Local DC and AC Electric fields in Humans. *Bioelectromagnetics* 26:357 – 366 (2005)

IEEE 2002: Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electromagnetic Fields, 0-3 kHz. 2002.

ICNIRP 2009: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields. *Health Physics* April 2009 Vol 96 number 4

IREQ 1989 : Institut de recherche d'Hydro-Québec. Dallaire. Suivi environnemental ligne C.C. Des Cantons / Comerford 450 kV Rapport IREQ 4545.

Maruvada 2012: Maruvada. Electric Field and Ion Current Environment of HVdc Transmission Lines: Comparison of Calculations and Measurements. *IEEE Transactions on Power Delivery*. Vol 27 No. 1 January 2012.

Turgeon 2015 : Turgeon. Note interne à D. Goulet. Hydro-Québec 2015

Yu 2005: Yu et al. Application of Ground electric field in Smart Power supply against Lighting of Wireless Access Base Station. 0-7803-9380-5/05 IEEE.



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant
100 % de fibres recyclées postconsommation.



2015E0556

